

PI System 数据可视化

2020 版

2020 年 6 月

目录

	PI System 基础知识	5
	什么是 PI System ?	5
	PI System 的构造块	9
1.	PI 时间	12
	2.1 PI 时间表达式.....	12
2.	2.2 要记住的规则	17
	课程模拟器.....	20
3.	应用概念	23
4.	4.1 PI Vision - 基于浏览器的显示.....	23
	4.2 在 PI Vision 中浏览 PI 标记点、AF 属性和相关资产	28
5.	PI Vision.....	31
	5.1 复习有关 PI Vision 的知识.....	31
	5.2 搜索数据.....	39
	5.3 PI Vision 显示的高级功能.....	45
	5.4 PI Vision 的其他功能.....	63
	5.5 管理 PI Vision 显示	72
	5.6 分析并比较相关事件	77
6.	PI DataLink : 构建报告	87
	6.1 PI DataLink 简介	87
	6.2 查找数据.....	89
	6.3 数据提取函数。	93
	6.4 单个值查询	95
	6.5 多值查询.....	108
	6.6 元素相关 PI DataLink 报告	117
	6.7 PI DataLink 中的 Excel 数组.....	125
	6.8 在报告中显示度量单位和描述	127
	6.9 更多 PI DataLink 函数	128
	6.10 在预防性维护示例中使用时间过滤数据	140

6.11	使用自定义表达式的过滤数据	148
6.12	PI DataLink 的事件相关功能	155
6.13	使用表达式的函数	161
7.	PI ProcessBook : 构建显示	168
7.1	仪表板显示	168
7.2	查找用于构建 PI ProcessBook 显示的 PI 标记点	172
7.3	构建 ProcessBook 显示	176
7.4	搜索 AF 元素和属性	185
7.5	使用 Processbook 趋向图	191
7.6	PI ProcessBook 附件	197
7.7	使用 PI ProcessBook 对工厂建模	205
7.8	Asset Framework 和元素相关显示	214
7.9	分析即席 PI Vision 趋向图中的 PI ProcessBook 数据项	221
7.10	在 PI ProcessBook 中导航	223
7.11	创建工作簿和组织显示	228
7.12	在设备浏览器中查看 PI ProcessBook 显示	235
8.	最终练习	239
9.	OSIsoft 支持您	242
	学习平台 @ learning.osisoft.com	242
	OSIsoft 学习 YouTube 频道 @ youtube.com/OSIsoftLearning	244
	myosisoft.com 和客户门户网站 @ customers.osisoft.com	248
	PI Square – 在线 PI System 社区 @ pisquare.osisoft.com	249
	还有其他问题?	252

PI SYSTEM 基础知识

1. 什么是 PI System ?

学习目标

完成本主题后，您应当能够：

- 定义 PI System 的组件。
- 绘制 PI System 的体系结构示意图。

PI System

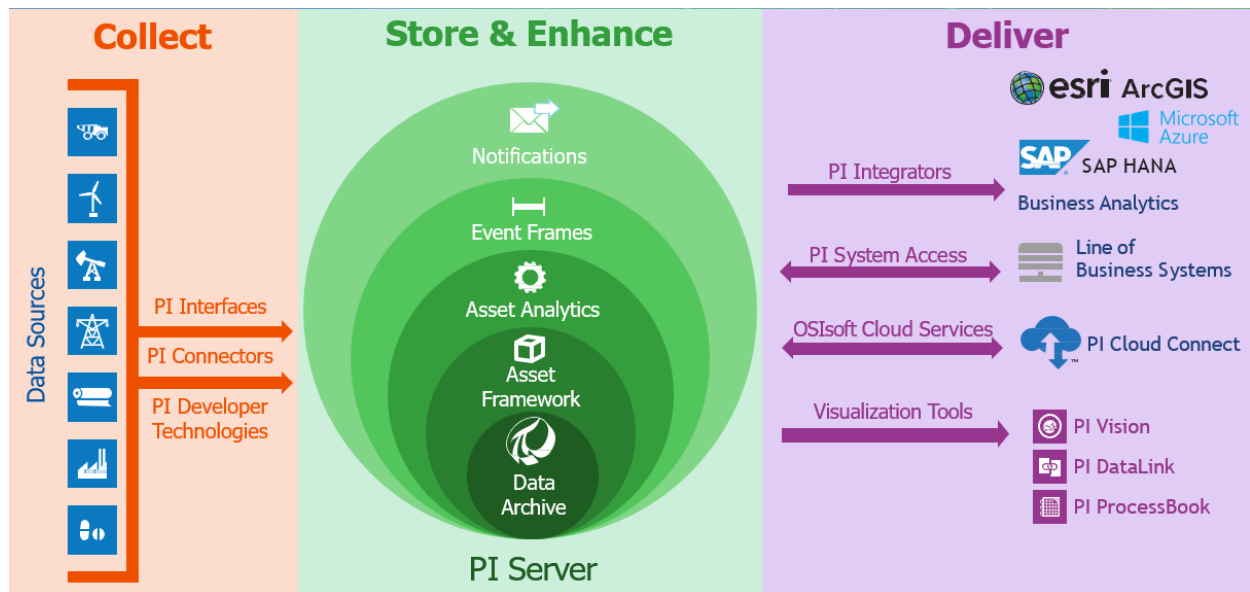
PI System 最初由 OSIsoft 开发，用于从 PLC、DCS 和 SCADA 系统中收集工厂信息。PI System 收集、存储和管理时间戳数据。此数据可能具有过去、当前或未来的时间戳。

PI System 的组成部分有：

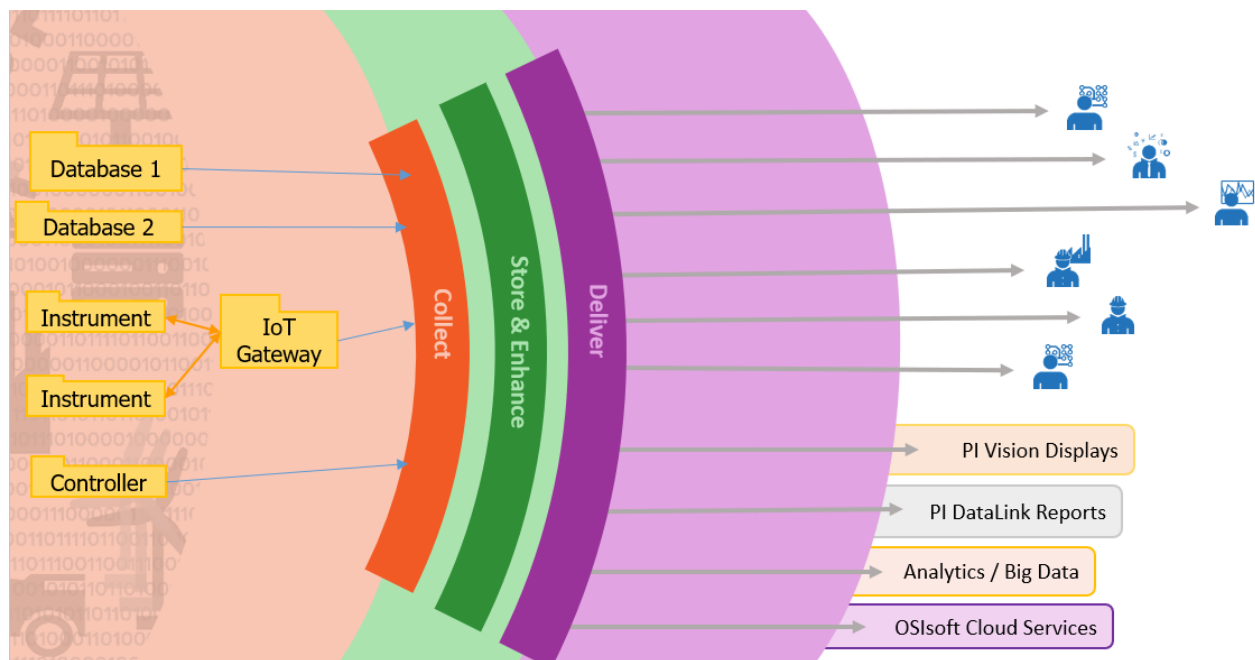
- 具有 **PI 接口** 的计算机从数据源中收集数据（称为标记点或 Tag）。这些接口节点可从数据源获取数据，并将其发送到 **Data Archive**。可从各种位置收集此数据，例如：
 - 工厂、气象站、
 - IT 网络、
 - 卡车的位置数据、
 - 监控系统的遥测数据。
- 数据存储在 **Data Archive** 中，最大限度地提高了用户的检索效率。用户可以通过不同的方法检索数据：直接检索或通过提供上下文的工具检索。
- 通过将数据标记点链接到 **Asset Framework (AF)** 系统中定义的资产，可以访问上下文中的数据。
- 用户可以使用 **Visualization Suite** 中的工具对收集和存储的数据进行可视化展示：
 - **PI Vision**（基于浏览器的图和符号）、
 - **PI Datalink**（基于 Windows 的 Excel 加载项）、

- **PI ProcessBook**（基于 Windows 的图形显示应用程序）。

此示意图展示了典型 PI System 的 3 类主要组成部分：

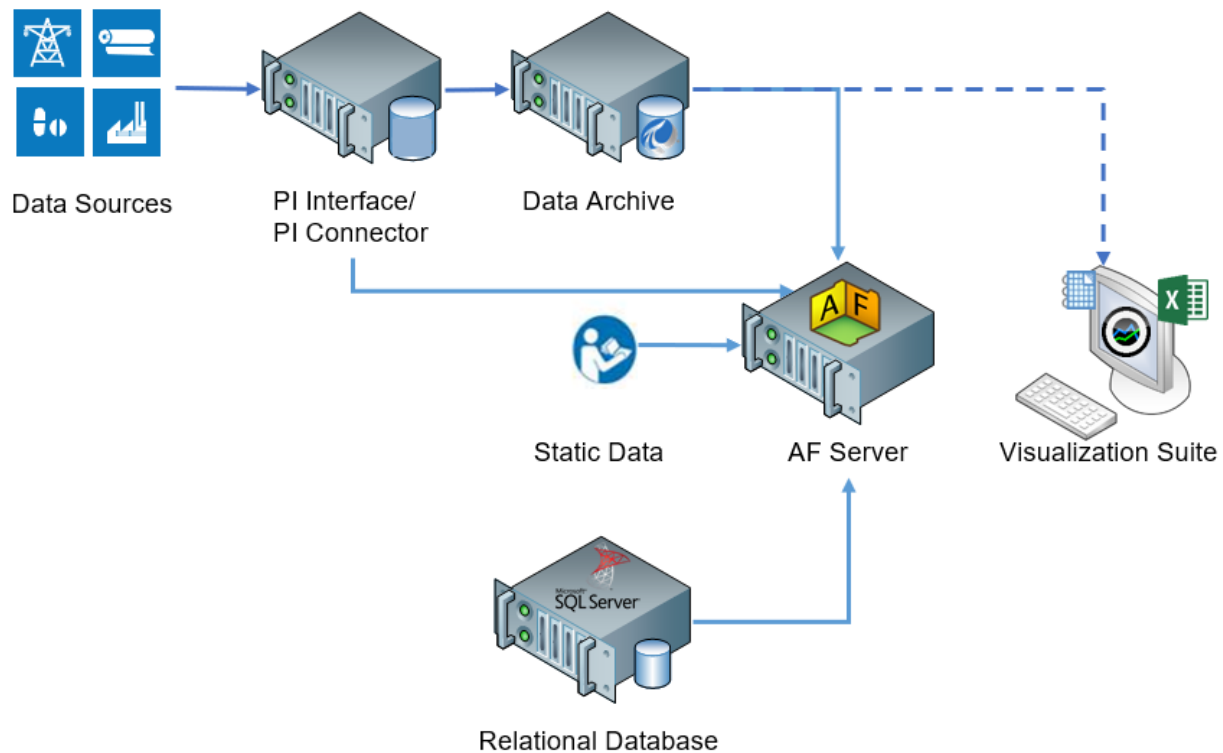


PI System 的体系结构



体系结构可以简单，也可以复杂；一些客户仅具有一个接口，用于向单个 Data Archive 发送数据。另外还有许多其他的 PI 软件组成部分的组合和配置，所以请务必向 PI System 管理员了解您的体系结构的布局。

下面是一个概念图示例：



✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 定义 PI System 的组成部分？
- 绘制 PI System 的体系结构示意图？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

PI System 的构造块

学习目标

- 定义 Asset Framework (AF) 及其组件的术语：元素和属性。
- 定义 AF 属性类型：静态（无）、PI 标记点、标记点数组、公式、字符串生成器、表查找和分析。

什么是 AF 元素/资产？

Assets
< Home
< Wind Farm
< Northeast
New York
NY001
NY002
NY003

在 AF Framework 中，公司位置、场所、流程以及每件设备都通过一个**元素**表示。公司**资产**可以通过 AF 元素定义。它将所有资产整理成一个结构，以便轻松查找信息。

一目了然的资产元素结构对于查找数据的用户很有帮助。借助能够显示资产上下文且定义明确的元素，用户无需了解每件设备的技术详情即可找到数据。AF 元素结构有助于形成资产的层次和逻辑结构。

什么是 AF 属性？

Attributes
New York
Anemometer
Wind Speed
Power
Farm Lifetime Production (H...
Farm Lifetime Production (...)
Lost Power
Power Production

属性表示与资产元素有关的一个特性。属性中保存着可表示以下信息的值：

- 静态信息，如罐直径
- Data Archive 中存储的 PI 标记点，如罐内容物的当前温度
- 公式
- 链接到关系数据库中的表的值
- 内部 AF 表中保存的值
- 从 AF 分析中获得的值

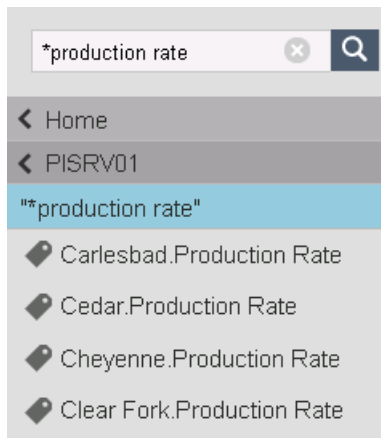
注意：所有与资产相关的数据均可以用 **AF** 元素的属性进行有序组合，以使用户构建完整的资产数据视图及资产报告。

什么是 PI 标记点？

PI 标记点（有时称为 Tag）是 Data Archive 中数据的唯一储存点。它是单个测量点，**具有一个带时间戳的值**，如 2019-Dec-24 23:59 的温度 31.2 °C。

标记点名称

存储在 Data Archive 中的每个标记点都有唯一名称。常见做法是根据控制系统的标记点名称对 PI 标记点命名。由于标记点是供用户识别标记点的名称，因此应使用一致的标记点命名方法，而且它要对机构中的人员有意义。了解命名方法会对搜索标记点有帮助。



请尝试确定以下标记点可能指什么：

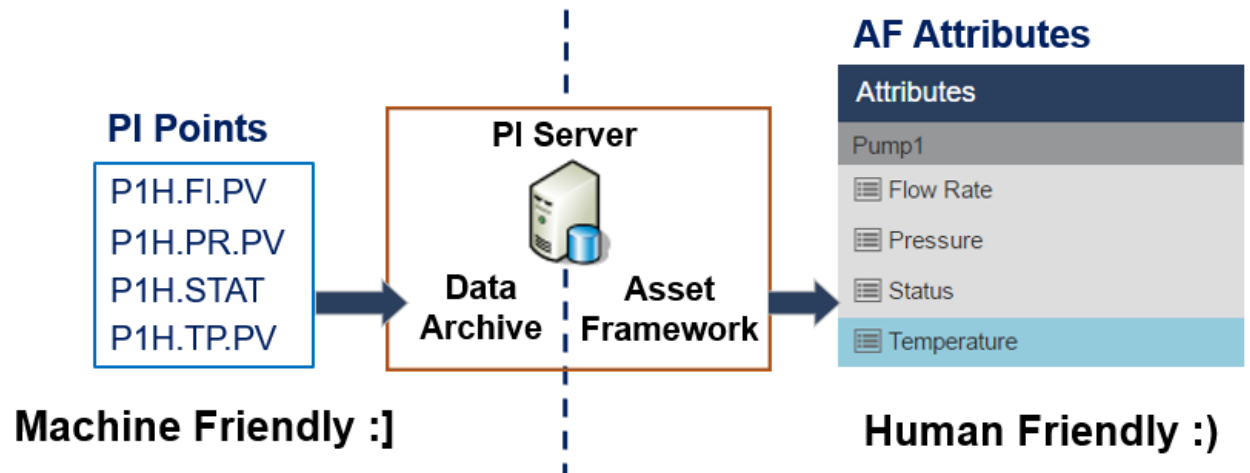
M03_E1P1_MOTDRV1202_RUNSTAT

它是指 - 机器 3 外壳 1 面板 1 发动机 1202 运行状态。

这样直观吗？可能并不直观，除非您已经花时间记住了设备的命名规则。

大多数时候，PI 标记点本身并不是可以很容易地供用户使用；因此，OSIsoft 建议开发您的 Asset Framework 层次结构以利用 AF 资产上 AF 属性的“用户友好”特性。构建直观的 AF 结构能够帮助

最终用户更加轻松地完成工作。



PI 时间

2. 学习目标

- 了解 PI 时间表达式
- 说明固定时间与参考时间的差别
- 使用时间偏移量
- 了解夏时制对 PI 标记点数据检索的影响。

在 PI 中搜索数据时，您将使用时间戳，因为大部分 PI 数据都是时间序列数据，该数据具有与之关联的时间戳。我们可以使用特殊语法（称为“PI 时间”）在 PI Client 应用程序（例如 PI Vision）中指定输入的时间戳和时间间隔。PI 时间使用特定的缩写形式和规则构建有效的时间表达式。

2.1 PI 时间表达式

在 PI 中，有两种方法可以指定时间：

固定时间：表示特定日期和时间的表达式。当您想要在历史记录中保存特定时间的 PI System 数据视图时使用。

例如：一位用户正在创建一份报告，用于调查发生在 2020 年 4 月 15 日上午 11 点的设备故障事件，因此日期表达式可以表示为 **15-Apr-2020 11:00:00 AM**

参考时间：表示相对于当前日期和时间的日期和时间表达式。当您想要创建数据的动态视图时可以使用此方法，它可用于实时查看数据或定期重复使用以创建定期报告。

例如：一位用户创建了汇总每周生产总计的报告。通过使用相对时间表达式，用户将能够每周重复使用该报告，因此定义起始日期“Monday”，表示报告的起始时间为上个星期一。

固定时间和参考时间都可以与时间偏移量一起使用。时间偏移量也可以单独使用。

固定时间语法

固定时间表达式是包括日期（也可以包括时间）的表达式。

如果省去时间部分，则假定为**午夜**，并且这是一天的开始而非结束。

表达式	含义
26-jan-88 12:34	1988 年 1 月 26 日中午 12:34
25-sep-19	2019 年 9 月 25 日 00:00:00（午夜）

PI System 可以解析许多不同格式的固定时间。如果输入不明确，则优先采用安装了 PI Client Tools 的计算机的 Windows 地区和语言设置。

请注意以下事项：

表达式	地区和语言格式	含义
1/5/2020	英语（美国）	2020 年 1 月 5 日 00:00:00（午夜）
1/5/2020	世界其他地区	2020 年 5 月 1 日 00:00:00（午夜）

参考时间语法

参考时间缩写代表一个相对于当前时间的的时间。

缩写	含义	参考时间
*	现在	当前时间
t	Today（当天）	当天的 00:00:00（午夜）
y	Yesterday（昨天）	前一天的 00:00:00（午夜）

缩写	含义	参考时间
fri	Friday (星期五)	最近一个星期五的 00:00:00 (午夜)
May (五月)	May (五月)	当年 5 月当天的 00:00:00 (午夜)
apr-15	april-15	当年 4 月第 15 天的 00:00:00 (午夜)
YYYY	Year	YYYY 年当月当天的 00:00:00 (午夜)
M-D 或 M/D 或者 D-M、D/M	USA 世界其他地区	当年 M 月第 D 天的 00:00:00 (午夜)
15		当月第 15 天的 00:00:00 (午夜)

表示一周中的某一天和一年中的某一个月时，请使用前三个字母作为缩写。

例如：

表达式	含义
thu	最近一个星期四的 00:00:00 (午夜)
apr	当年 4 月当天的 00:00:00 (午夜)

时间偏移

指定 PI 时间时，您可以使用特定缩写来表示时间单位。它们用于构造如表中所示的*时间偏移量*。

缩写	时间单位
s	second
m	minute
h	hour
d	day
mo	month
y	year
w	week

时间单位可以用缩写形式、完整形式或复数形式，如 s、*second* 或 *seconds*。时间偏移量是任何时间单位加有效的数值以及 + 或 - 符号，如 +8h。

时间偏移量可以在时间字段中单独使用，也可以与固定时间或参考时间缩写一起使用。

时间偏移量语法

参考时间或固定时间和偏移量表达式

当参考时间或固定时间带有一个时间偏移量时，将会从该参考时间或固定时间中增加或减去指定时间（由 + 或 - 指示）

表达式	含义
* - 1h	一小时以前
t+8h	今天 08:00:00（上午 8:00）
y-8h	前天 16:00:00（下午 4:00）
mon+14.5h	上周一 14:30:00（下午 2:30）
sat-1m	上周五 23:59:00（晚上 11:59）
1-jan-20 - 1d	2019 年 12 月 31 日午夜

单独使用的时间偏移量

在时间字段中单独输入的时间偏移量用于指定一个相对于隐含参考时间的时间。隐含的参考时间取决于您在哪个字段中输入表达式：

- 对于开始时间，参考时间为当前时钟时间。
- 对于结束时间，参考时间为开始时间。
- 对于单个时间戳，参考时间为当前时钟时间。

时间字段	表达式	含义
Start Time（开始时间）	-1d	当前时钟时间的前一天（当前时钟时间的前 24 小时）
End time	+6h	开始时间后的六个小时
End time	-30m	开始时间之前的 30 分钟
时间戳	-15s	当前时钟时间的前 15 秒

2.2 要记住的规则

规则 1：表达式中只能包含一个时间偏移量。包含多个偏移量会导致不可预期的结果。例如，以下时间表达式无效：

*+1d+4h

t-1d+12h

规则 2：要定义时间偏移量，必须输入带有时间单位的有效值。只能为 *秒*、*分钟*或*小时*指定小数。其他单位则不能指定小数。

规则 3：固定时间戳由 **Year**（年）、**Month**（月）、**Day**（日）和 **Time**（时间）（小时、分钟、秒）字段组成。如果 **PI** 时间表达式中未指定上述任意字段，默认情况下将假定以下值：

- 如果未指定 Time（时间），默认值将是 Midnight（午夜）。
- 如果未指定 Day（日），默认值将是 Current Day（当天）。
- 如果未指定 Month（月），默认值将是 Current Month（当月）。
- 如果未指定 Year（年），默认值将是 Current Year（当年）。

2.1.1 练习 – PI 时间



本练习为单人或小组练习，其目的是最大程度强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

活动说明

第 1 部分 – 确定下表中由 PI 时间指示的“实际”日期和时间：

时间戳输入	含义
* - 30m	
y + 8h	
T	
Thu	
Tuesday – 2d	
18	
y-2y	

第 2 部分 – 用有效的 PI 时间表达式表示以下时间：

时间戳输入	含义
	今天早上 6:00
	星期一早上 6:30
	12 小时以前
	当月第一天
	本周结束（星期五早晨）
	昨天早上 7:00
	15 分钟前

	3 月第一天
	2014 年 9 月 25 日

第 3 部分 – 至少列出 4 种可以表示今天上午 8 点的“PI 缩写”。

✓ **快速检测**

本主题已完成，您是否能够：

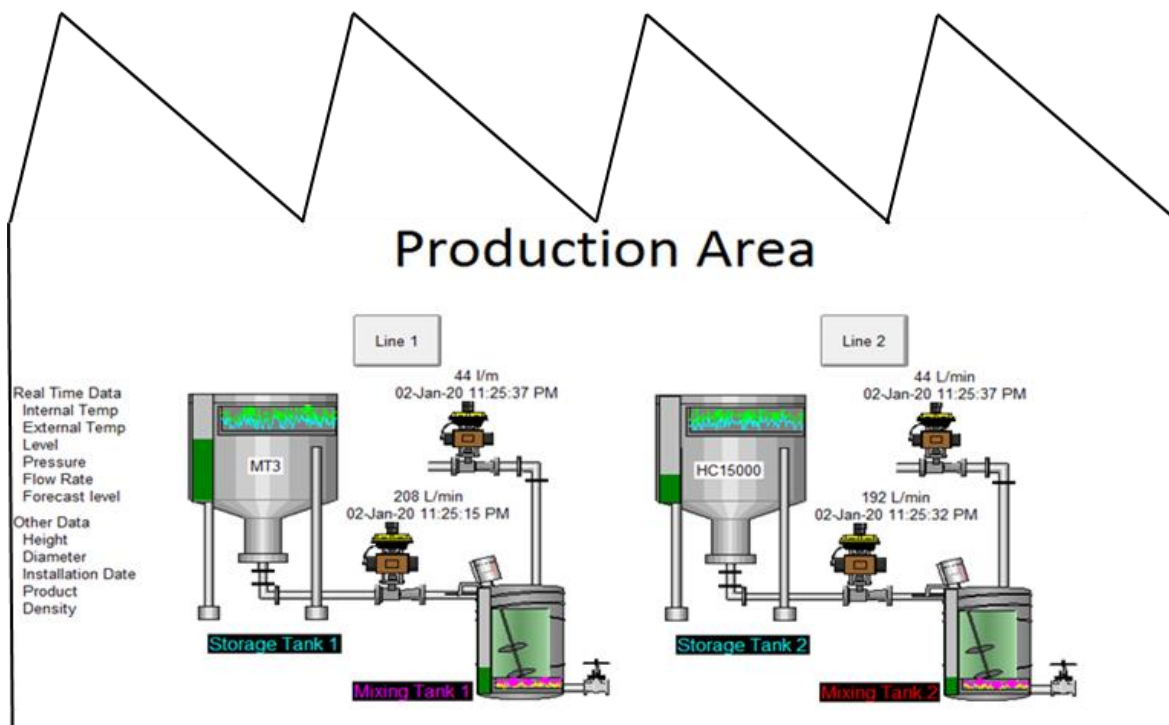
- 了解 PI 时间表达式？
- 说明固定时间与参考时间的区别？
- 学会了使用时间偏移量？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

课程模拟器

3. 理想情况下，您应在本课程中使用您所在工厂的数据进行练习。由于并不总能做到这一点，因此本手册使用虚构的制造工厂 OSIssoft Plant 作为练习数据。最初，这个简单的工厂有两条生产线，每条生产线有一个搅拌罐和一个存储罐。

“It's Not Real”OSIssoft Plant



每个罐都有不同的模拟流程变量，如内部和外部温度、流速、压力和液位；这些数据从工厂的设备中被持续收集起来。

还有一些与这些罐有关的数据，如制造商、型号以及安装日期，存储在 SQLServer 的维护表内。在罐里流动的材料的相关信息也存储在工厂的 SQL Server 的表格里。尽管这些表在关系数据库

中可用，但该信息并不容易与 **Data Archive** 中存储的历史数据进行整合。要将时间序列数据与基于 SQL 的数据整合在一起，可以利用具有资产层次结构的 **Asset Framework**，将所有数据和信息存入一个位置 - **PI System**。

PI Data Archive 中构建了一组 PI 标记点，用于存储过程变量值及其时间戳。PI Asset Framework 中的工厂层次结构将所有重要信息和数据存入一个位置，如下所示。

Elements

Elements

Data Archive

Production Area

Production Line1

Mixing Tank1

Storage Tank1

Production Line2

Mixing Tank2

Storage Tank2

Element Searches

Elements

Event Frames

Library

Unit of Measure

Contacts

Management

Storage Tank2

GeneralChild ElementsAttributesPortsAnalysesNotification RulesVersion

Filter

	Name	Value
	Asset Location	Production Line2
	Asset Name	Storage Tank2
	Density	3422 g/L
	Diameter	15 m
	External Temperature	173.39 °C
	Average	199.35 °C
	Flow Rate	96.292 L/min
	Height	10 m
	Installation Date	17/11/2016 12:00:00
	Manufacturer	AnhTran Group
	Serial Number	NGOC999
	Internal Temperature	55.25 °C
	Average	89.81 °C
	Level	6.8555 m
	Maximum	10 m
	Minimum	0 m
	Target	0.16911 m
	Level_Forecast	0.16911 m
	Percentage Full	68.555 %
	Pressure	60.953 kPa
	Hi	80 kPa
	HiHi	90 kPa
	Lo	20 kPa
	LoLo	10 kPa
	Maximum	150 kPa
	Minimum	0 kPa
	Target	50 kPa
	Product	HC15000
	RandomSeed	0.82379
	Status	Filling
	Tank Status	2
	Tank Volume	50040 L

应用概念

4. 学习目标

- 使用 PI Vision 查看实时数据
- 在 PI Vision 中构建基本显示

现在，您已了解与 PI System 相关的术语和概念，是时候开始使用客户端工具创造价值了。我们来演示一些之前讨论的概念并在 PI Vision 中创建实时数据显示。

4.1 PI Vision - 基于浏览器的显示

PI Vision 是一款基于 Web 浏览器的应用，可用于检索、监控和分析过程信息。

PI Vision 允许用户：

- 搜索和呈现时间序列数据及其他 PI System 数据。
- 保存显示，方便后续使用和实施进一步的分析。
- 对多个资产重复使用显示。
- 与组中的其他成员或具备 PI Vision 访问权限的用户共享显示。

各种计算机上的大部分新款浏览器都支持 PI Vision，包括运行 iOS 或 Android 操作系统的平板电脑和手机。

学习目标：

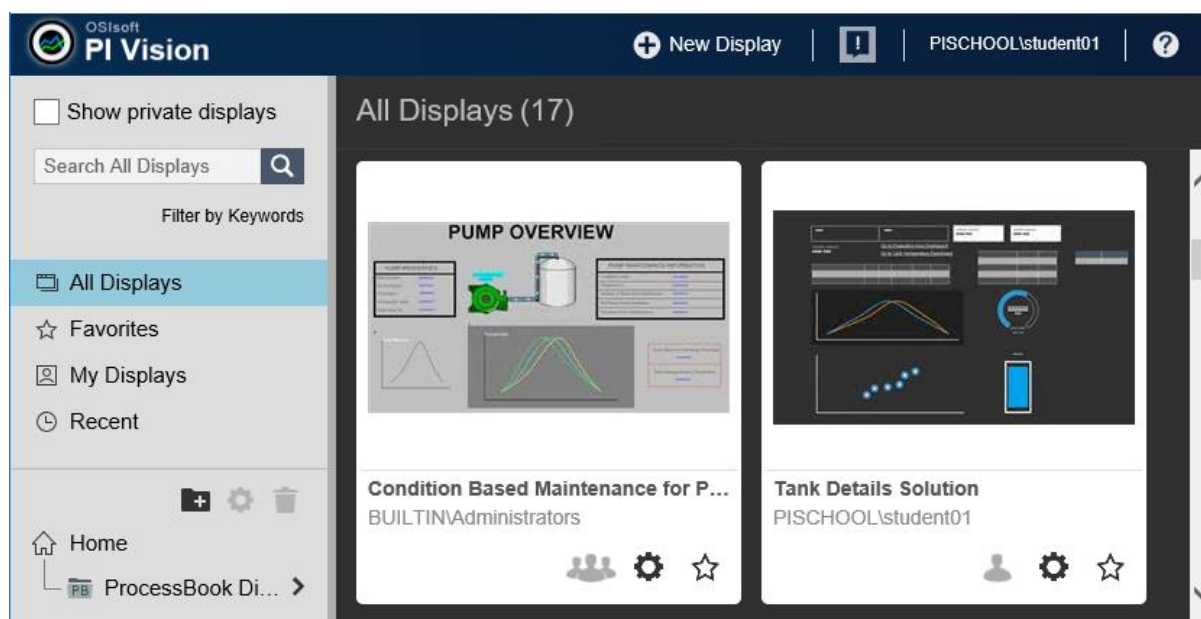
- 创建 PI Vision 显示。
- 使用 PI Vision 符号
- 演示未来数据
- 说明搜索机制。
- 说明如何更改显示的时间范围。

要开始使用 PI Vision，请浏览您的管理员设置的 PI Vision 应用服务器。在默认安装中，地址是：<https://webServer/PIVision>，其中 *webServer* 为 PI Vision Web 服务器的名称，例如 <https://pisrv01/pivision>。

深入研究工厂中的资产

您需要快速、轻松地了解 PI System 中存储的运营数据。Web 服务器中显示的第 1 页是 PI Vision 主页。此处显示了您可以访问的“所有显示”的缩略图、您创建的显示以及您的同事创建并与他人共享的显示。

在本部分，我们的重点是处理本机 PI Vision 显示。下面是典型的 PI Vision 主页。



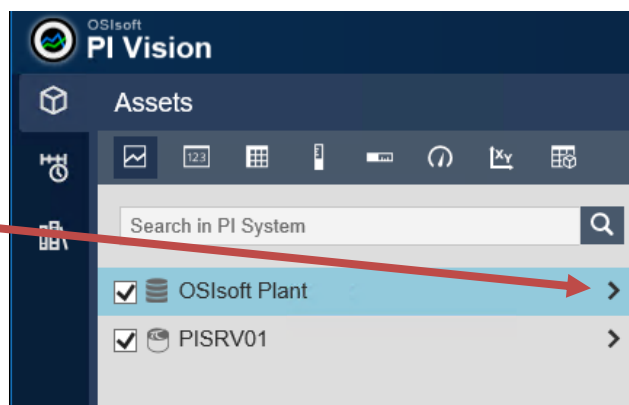
要创建新显示，请单击，然后开



始浏览已设置为 AF 数据库的 OSIsoft Plant

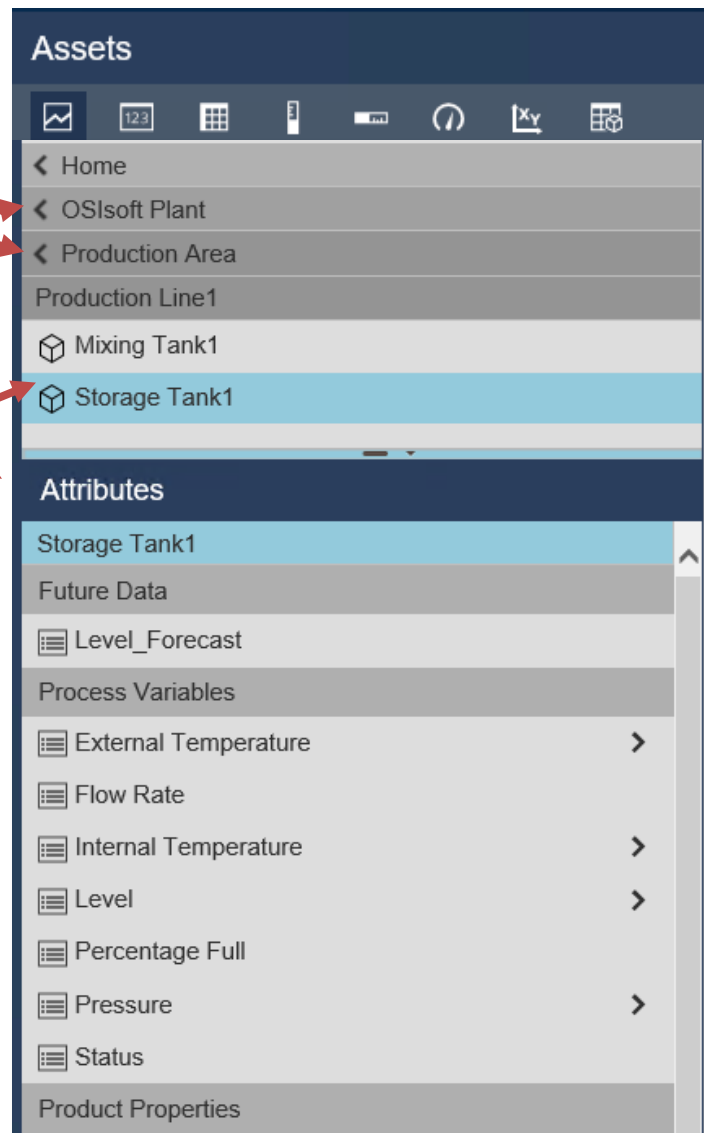
层次结构。

您可以单击“OSIsoft Plant”右侧的箭头开始查看。



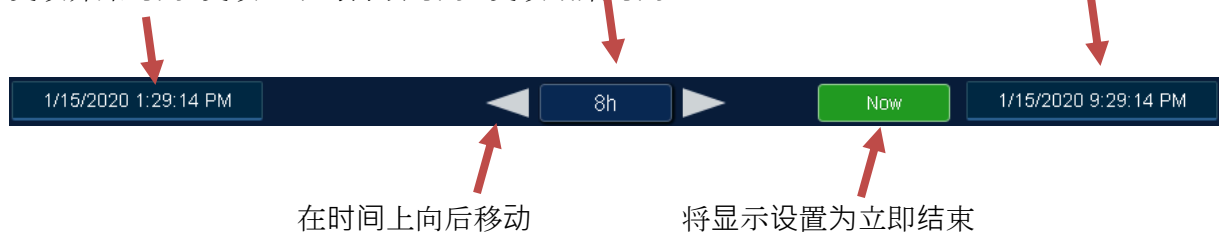
单击黑色箭头查找工厂中的资产，以深入了解您的 AF 资产层次结构。注意，左侧显示了资产的层次结构。

单击感兴趣的资产（例如 **Storage Tank1**）后，资产列表下面将填入属性列表...



单击符号，然后将资产或属性拖放到显示区域以创建显示。然后，您能够将其其他属性或资产添加到此符号。

更改开始时间 更改显示的持续时间 更改结束时间



4.2 在 PI Vision 中浏览 PI 标记点、AF 属性和相关资产

4.2.1 讲师指导活动 – 通过 PI Vision 深入了解 PI System 数据



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。
如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据

目标

- 创建 PI Vision 显示的组成部分

活动说明

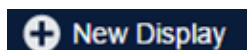
您希望从家中的计算机上查看 Mixing Tank1 的下列关键测量值！

测量值		显示符号
搅拌罐 1	压力	表盘计量器 
	液位	趋向图 
	预测液位	
	外部温度	值 
	产品	表 
	密度	

方法

步骤 1：在 Web 浏览器中打开 PI

Vision 主页



步骤 2：使用 创建新显示

步骤 3：深入到 AF 服务器 PISRV1 和 OSIssoft Plant（OSIssoft 工厂）数据库中的层次结构，确定资产及其属性。

步骤 4：深入到 **Mixing Tank1**。选择 Radial Gauge（表盘计量器）图标并将 **Pressure（压力）** 属性拖动到显示区以创建表盘计量器。

步骤 5：选择 Trend（趋向图）图标并拖动 **Level（液位）** 和 **Level_Forecast（预测液位）** 以创建趋向图。右键单击并选择 *Format Trend（设置趋向图格式）*，更改趋向图光标的颜色。

步骤 6：将显示的结束时间更改为从现在算起的十分钟后。将显示的开始时间更改为工作周的开始时间（星期一上午 8 点）。

步骤 7：选择 value（值）图标并拖动 **External Temperature（外部温度）** 以创建值。

步骤 8：选择 table（表）图标并将 **Product（产品）** 和 **Density（密度）** 拖动到显示区。

步骤 9：将显示的开始时间更改为昨天早上 8 点。

步骤 10： 找个乐子 - 将 **Installation Date（安装日期）** 添加到表中；然后通过 *Configure Table...（配置表...）* 弹出窗口将其移除。

4.2.2 替代方法（仅 PI 标记点）

目标

- 仅使用 PI 标记点（不使用 AF 属性）创建相同的 PI Vision 显示

活动说明

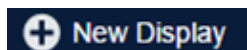
您的公司还没有建立 Asset Framework 层次结构（太落后了！）。创建与之前相同的显示，但仅使用 PI 标记点，而不使用 AF 属性。幸运的是，您的同事已在仪表板中标识了您需要使用的 PI 标记点并已为您填写以下表格：

搅拌罐 1	测量值	PI 标记点	显示符号
-------	-----	--------	------

	压力	VPSP.OSIsoftPlant.PL1.MXTK1.Pressure	表盘计量器	
	液位	VPSP.OSIsoftPlant.PL1.MXTK1.Level	趋向图	
	预测液位	VPSP.OSIsoftPlant.PL1.MXTK1.Level_Forecast		
	外部温度	VPSP.OSIsoftPlant.PL1.MXTK1.External Temperature	值	
	产品	BCS1717	表	
	密度	4321 g/L		

方法

步骤 1： 在 Web 浏览器中打开 PI Vision 主页



步骤 2： 使用 创建新显示



步骤 3： 向下浏览 Data Archive 并搜索上表中列出的名称以查找 PI 标记点。

步骤 4： 选择显示符号，然后将 PI 标记点拖放到您的显示中。

步骤 5： 为所需的所有测量值/符号重复执行步骤 3 和 4。



步骤 6： 产品和密度不来自 PI 标记点。为这些项目使用文本字段。

讨论问题：

1. 您知道（或获得）您需要处理的每个 PI 标记点名称的可能性有多大？
2. 您的老板看到您工作成果优秀，说 MixingTank2 应当具有相同的显示，您如何为第二个搅拌罐构建另一个显示？
3. 您知道搅拌罐中的产品将在下周更换。在不使用 Asset Framework 的情况下，您如何将这个新信息反映到显示上？

PI VISION

5.5.1 复习有关 PI Vision 的知识

PI Vision 是一款基于 Web 浏览器的应用，可用于检索、监控和分析过程信息。

PI Vision 可用于：

- 搜索和呈现时间序列数据及其他 PI System 数据。
- 保存显示，方便后续使用和实施进一步的分析。
- 在多个资产间重复使用显示。
- 查看 PI ProcessBook 显示。
- 与组中的其他成员或具备 PI Vision 访问权限的任何人共享显示。

各种计算机上的大部分新款浏览器都支持 PI Vision，包括运行 iOS 或 Android 操作系统的平板电脑和手机。

学习目标：

- 创建 PI Vision 显示。
- 使用 PI Vision 符号
- 未来数据显示
- 说明 PI Vision 组成部分
- 说明搜索机制。
- 列出可用的动态和静态符号。
- 配置符号。
- 配置多状态符号。
- 说明如何更改显示的时间范围。
- 说明 Design Mode（设计模式）工具栏中的选项。

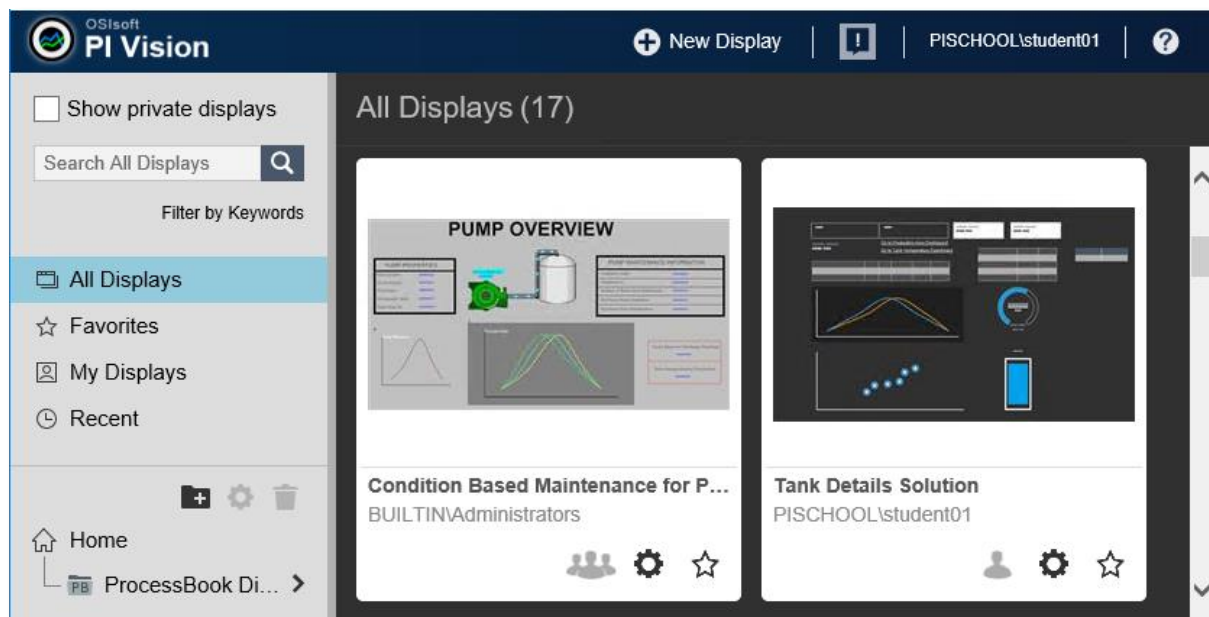
要开始使用 PI Vision，请浏览您的管理员设置的 PI Vision 应用服务器。在默认安装中，地址是：<https://webServer/PIVision>，其中 *webServer* 为 PI Vision Web 服务器的名称，例如 <https://pisrv01/pivision>。

5.1.1 讲师指导活动 – PI Vision 主页元素



您可以观看讲师执行的操作，也可以同时执行相同的步骤。

找到以下项目在主页上对应的区域。



。

- 1. New display（新建显示）按钮
- 2. 显示缩略图
- 3. 搜索框
- 4. 按关键字过滤显示
- 5. 预定义组
- 6. 文件夹
- 7. 共享显示图标
- 8. 设置
- 9. 收藏夹
- 10. 显示所有者

PI Vision 符号

下表列出了 PI Vision 符号的说明。

符号	功能	允许的数据项数量
 趋向图	趋势图显示一段时间内一个或多个数据项的值。趋向图通常用于显示时间序列数据，但也可能显示非时间序列数据。退出设计模式后，可以查看趋向光标，在时间范围内平移，缩小和放大以及隐藏描记线。 单击鼠标右键可配置值坐标或移除描记线。	多个

 值	用于在显示的结束时间列出数据项值。值显示为一个数字、时间戳、字符串或数字状态。 单击鼠标右键可设置值的显示格式或添加多状态。	单个
 表	表符号的列包含数据项的名称、值、描述以及其他摘要数据。摘要数据值从时间栏定义的显示时间范围获取时间间隔。 单击鼠标右键可配置表列。	多个
 垂直计量器	除方向外，这三种符号完全一样。符号的零值和跨度来自 PI 标记点属性。如果数据项是公式类型的 AF 属性，则会使用该属性的最小值和最大值特征。单击鼠标右键可设置计量器的格式或添加多状态。	单个
 水平计量器		
 表盘计量器		
 XY 图	XY 图会显示一个或多个成对数据组之间的相关性。在 XY 图（也称为散点图）中，X 刻度显示数据对一个项目的可能值，Y 刻度则显示该数据对中另一项目的值。	多个
 资产比较表	资产比较表符号允许您通过按资产组织排列数据，比较来自类型相似的设备的测量结果。每种资产都会被分配单独一行，其各列中含有资产的所选属性。	多个

编排并添加到 PI Vision 显示

您可以通过编辑工具栏在显示中添加形状、文本或图像以及安排对象。下表说明了工具栏中可用的一些选项。

 静态形状	静态形状可向显示中添加矩形、圆形、直线、弧线或多边形。单击鼠标右键可设置形状的格式或添加多状态。
--	--

 文本	向显示中添加一行文本。添加文本超链接以及搜索要链接到的现有显示。单击鼠标右键可设置文本的格式或添加多状态。
 图像	将图像添加到显示中。支持大多数文件格式，包括 JPG、TIF、GIF（静态和动态）、BMP 和 SVG。最大图像大小为 2 MB。
 排列	要对齐多个对象或者前置或后置某个对象，请单击编辑工具栏上的 Arrange（排列）按钮。 可以使用多种选项来排列或对齐显示对象，包括将对象置顶或置底，对齐多个对象以及在显示中分布对象。

PI Vision 中的未来数据

动态符号支持未来数据，且不需要任何特殊配置。将显示范围设置为未来时，未来数据的标记线继续以阶梯模式显示新值。

具有包含未来时间的时间范围的趋向图显示一条“现在”线。该线可帮助跟踪您在平移到未来以查看预测数据时的所在时间位置。

5.1.2 练习 – 探究 PI Vision 显示设计的组成部分



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

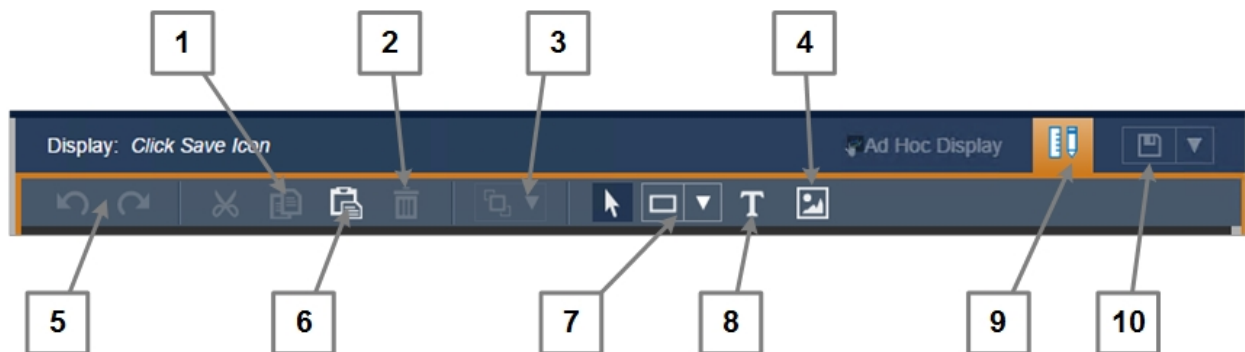
- 确定构建 PI Vision 显示所需工具的位置

活动说明

将以下截图中显示的 PI Vision 组成部分与合适的任务相匹配。可以通过反复试验或借助《PI Vision User Guide》（PI Vision 用户指南）完成此任务，单击右上角的  可访问该指南。

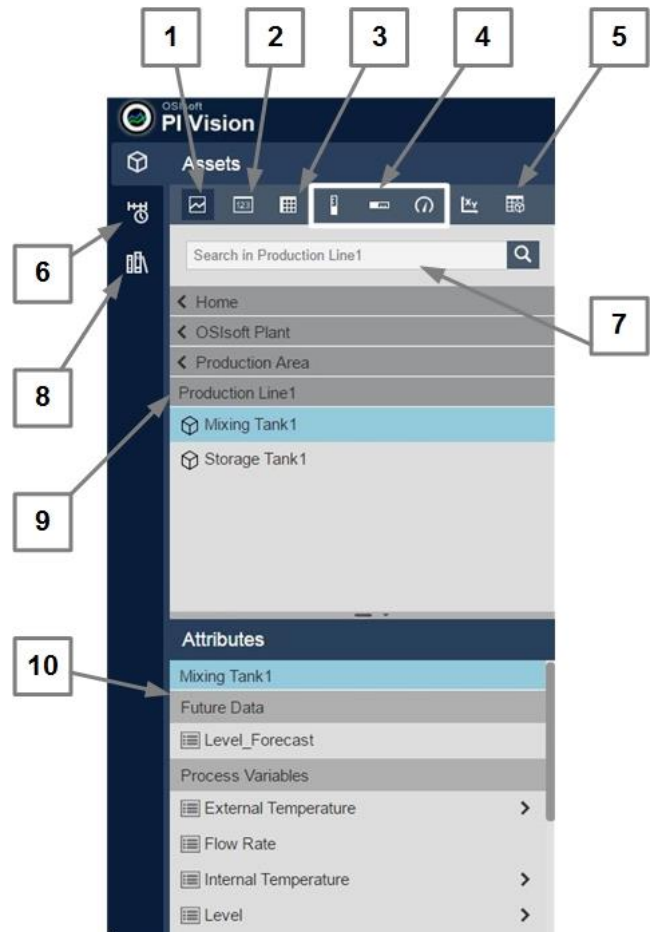
第 1 部分 – 在显示中，我想要...

- a. 绘制直线 _____
- b. 复制所选符号 _____
- c. 向另一个显示的链接添加文本 _____
- d. 保存显示 _____
- e. 排列所选符号 _____
- f. 切换设计模式 _____
- g. 插入图片 _____
- h. 撤消或重新执行上次操作 _____
- i. 粘贴先前复制的符号 _____
- j. 删除所选符号 _____



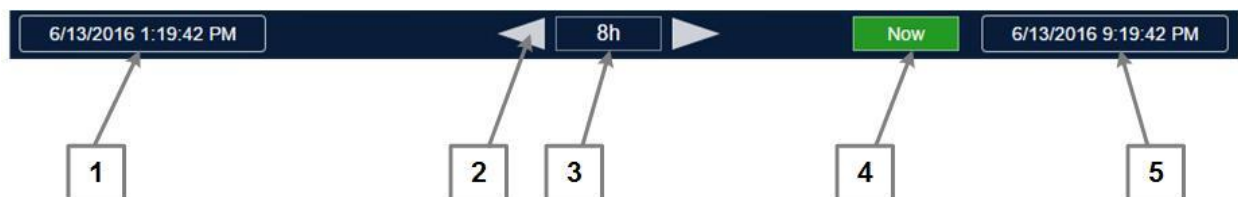
第 2 部分 – 在显示中，我想要...

- a. 在元素上查看属性列表 _____
- b. 搜索数据项 (AF 元素、AF 属性或 PI 标记点) _____
- c. 使用时间序列数据创建趋向图 _____
- d. 查看与数据关联的事件框架 _____
- e. 插入资产比较表 _____
- f. 插入表 _____
- g. 在 AF 层次结构中导航 _____
- h. 插入计量器 _____
- i. 查找要添加到显示的图形 _____
- j. 插入数据项的当前值 _____



第 3 部分 – 在显示中，我想要...

- a. 更改显示的持续时间 _____
- b. 手动设置显示的结束时间 _____
- c. 更改显示的开始时间 _____
- d. 将显示设置为立即结束 _____
- e. 在时间上向后移动 _____



✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 创建 PI Vision 显示？
- 使用 PI Vision 符号？
- 说明 PI Vision 的组成部分？
- 列出可用的动态和静态符号？
- 配置符号？
- 说明如何更改显示的时间范围？
- 说明 Design Mode（设计模式）工具栏中的选项？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

5.2 搜索数据

学习目标

- 在 PI Vision 中搜索数据。
- 将符号批量添加到显示中。

在 PI Vision 中，可以使用 Search（搜索）窗格查找 PI System 中的 PI 标记点、AF 元素和属性等数据项。还可以搜索以前保存的 PI Vision 显示。确保在 PI System 级别执行搜索。过滤搜索查询将尝试查找：

- PI 标记点 - 例如：*VPSD*Flow*
- AF 元素 - 例如：*Mixing*
- AF 属性 - 例如：*temp*
- PI 标记点描述
- PI AF 属性描述

可以通过深入到特定 Data Archive 或深入到特定 AF 数据库及其后续的元素树结构，限制搜索范围。

关键字搜索与短语搜索的比较

PI Vision 利用 PI Indexed Search Crawler 提高搜索和导航的性能和可扩展性。这与其他客户端工具（如 PI System Explorer 和 PI DataLink）中使用的搜索和导航机制不同。在索引搜索中，结果按关键字而非按短语返回；这与使用 Google 或任何其他新款搜索引擎时的查找操作相似。因此，与其他 PI Client Tools 相比，PI Vision 中的同一查询可能返回不同的结果。对于使用“*”等通配符的 PI 搜索查询尤为如此。

注意：关键字搜索不适用于搜索显示标题。只有在搜索 PI 标记点、AF 属性、AF 元素及其关联元数据等数据项时，索引搜索才适用。要搜索显示标题，还得依赖短语搜索和通配符。

为了更好地了解 PI Vision 中的短语搜索与索引关键字搜索的差异，我们来看一看某一数据项（可以是 PI 标记点名称或 AF 元素名称）的以下三个示例。为了便于参照搜索结果的情况，我们为三个数据项分别分配了一个虚构的数据项 ID 号：

数据项	ID#
搅拌罐 1	1
存储罐 1	2
罐容积	3

根据这三个数据项，稍后的搜索结果将会考虑以下索引关键字表：

关键字	关联的 ID 号
搅拌	1
罐 1	1、2
存储	2
容积	3

下面是一些搜索查询及其搜索结果示例：

搜索查询	关联关键字	搜索结果 (ID#)
罐	罐 1, 容积	1、2、3
搅拌*罐	-	-
搅拌* *罐	搅拌、（罐 1 或罐）	1
罐 1	罐 1	1、2

注意：PI Vision 会在所有搜索结尾加一个 * 号，因此上表中的前两行其实并不需要在结尾加 * 号。

5.2.1 讲师指导活动 – 在 PI Vision 中搜索



您可以观看讲师执行的操作，也可以同时执行相同的步骤。

目标

- 在 PI Vision 中搜索 PI 标记点和 AF 属性

活动说明

在 PI Vision 中创建显示的第一步是在 PI System 中查找数据项。我们想要创建包括所有罐的流速的显示。我们还想要查看为搅拌罐（假设 Mixing Tank1 或 Mixing Tank2 位于显示标题中）创建其他哪些显示。

方法

步骤 1： 打开 PI Vision 主页并创建新显示。

步骤 2： 选择名为 OSIsoft Plant（OSIsoft 工厂）的 AF 数据库。

步骤 3： 尝试以下搜索查询组合（对于 Flow Rate（流速））并查看搜索结果发生怎样的变化

- a. Flow
- b. F*Rate
- c. F* Rate

步骤 4： 尝试以下搜索查询组合（对于 Mixing Tank（搅拌罐））并查看搜索结果发生怎样的变化

- a. Mixing Tank
- b. *Mixing tank
- c. *搅拌*罐

5.2.2 练习 – 监控所有重要测量值



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会在活动期间向您提供必要的指导。如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据

目标

- 在 PI Vision 中搜索数据。
- 将符号批量添加到显示中。

活动说明

您希望构建一个 PI Vision 显示，以便同时显示 OSIsoft 工厂的四个罐过去 4 小时到接下来 15 分钟的所有重要测量值。

方法

步骤 1： 构建一个 PI Vision 显示，显示中包含以下表示每个罐关键测量值的符号：

	测量值	显示符号
对于 Mixing Tank1 和 Storage Tank1	内部和外部温度	单个趋向图
	液位和预测液位	单个趋向图
	产品	表
	资产名称	值
生产区	资产名称	值
生产线	资产名称	值

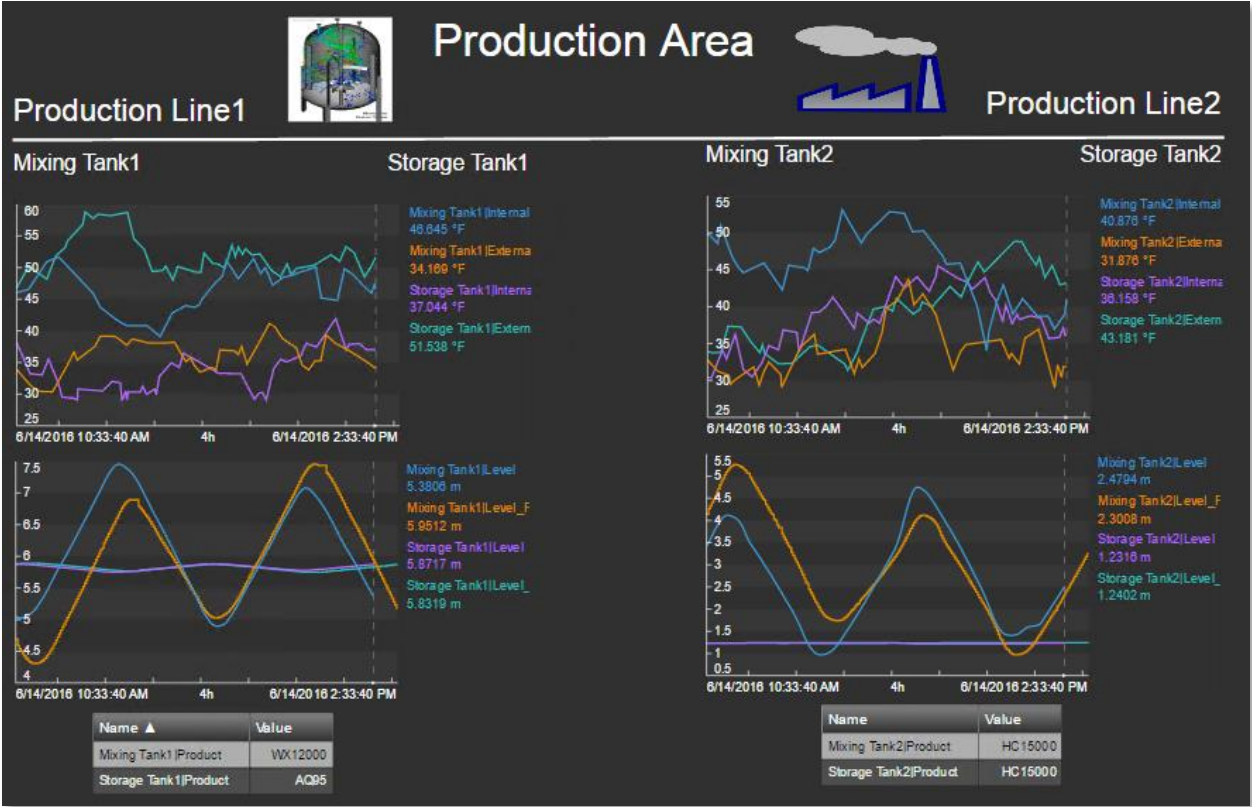
步骤 2： 对 Production Line2 重复执行此过程

步骤 3： 添加形状和图像以完成显示（根据需要执行快速 Google 搜索以查找一些图像）

步骤 4： 将显示的开始时间和结束时间更改为上面提及的所需值。

步骤 5：将显示保存为 <姓名首字母缩写>_Production Area Dashboard

下面展示了显示的外观示例。存在许多可行的解决方案 – 您的解决方案不一定与此解决方案完全相同！



✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 在 PI Vision 中搜索数据？
- 将符号添加到显示中？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

5.3 PI Vision 显示的高级功能

学习目标：

- 将图形添加到 PI Vision 显示
- 在 PI Vision 中添加多状态行为
- 创建集合
- 创建资产比较表

对多个资产重复使用显示

PI Vision 会自动查找并展示与显示中的现有资产相关的全部资产。您可以切换到这些相关资产以重新使用显示。这些相关资产是指基于**共同**模板构建的资产。

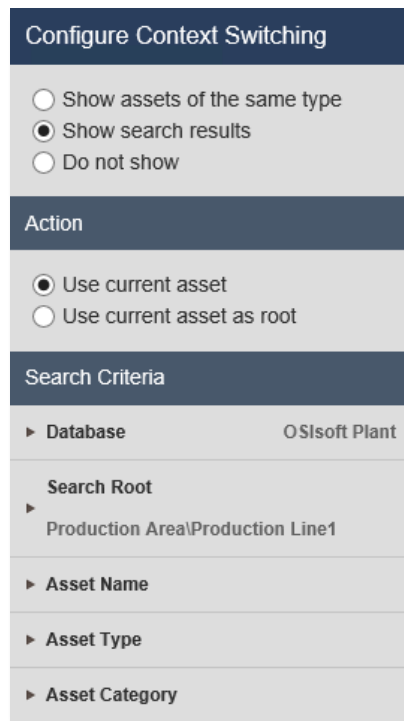
通过选择 **Switch Asset**（切换资产）下拉列表

Asset: **Mixing Tank1** 并从列表中选择一相关资产，可以切换相关资产。



要配置在资产列表中显示的资产及其他上下文设置，请单击

 **Configure asset context switching**（配置资产上下文切换）。稍后的练习将检验这一功能。



The dialog box is titled "Configure Context Switching" and contains three sections: "Action", "Search Criteria", and "Database".

- Action:** Contains three radio buttons: "Show assets of the same type", "Show search results" (selected), and "Do not show".
- Search Criteria:** Contains three expandable sections: "Search Root" (expanded to "Production Area\Production Line1"), "Asset Name", "Asset Type", and "Asset Category".
- Database:** Contains a single text field with the value "OSIsoft Plant".

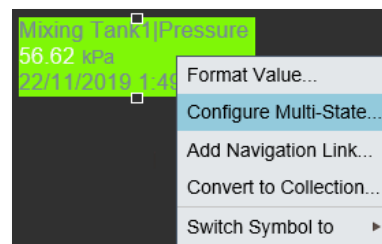
多状态行为

多状态行为允许显示上的对象根据动态的数据值来改变颜色。特定颜色被指定给值范围，对应不同的过程状态。当多状态对象的值进入指定的范围，颜色将发生改变以指明状态发生变更。有许多显示对象可以配置为多状态符号 - 文本、图形、值、计量器。

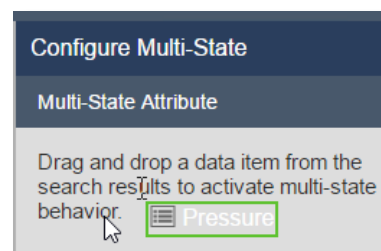
Mixing Tank1|Pressure
93.47 kPa
21/11/2019 9:56:59 AM

Mixing Tank1|Pressure
48.37 kPa
22/11/2019 1:46:03 AM

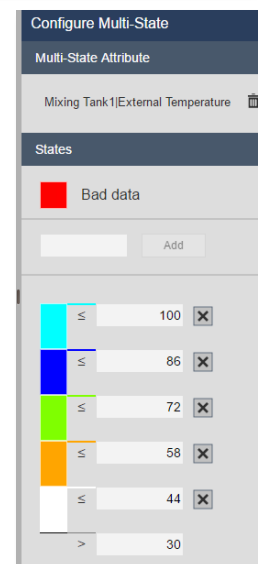
要为值或计量器符号添加多状态行为，请右键单击该符号并选择 **Add Multi-State**（添加多状态）。符号中的属性现在将作为与多状态行为相关的触发条件。如有必要，可以移除活动属性并替换为其他属性（例如，您的液位计量器可以根据阀门处于打开还是关闭状态来拥有多状态）。



要配置多状态行为，请右键单击该对象并选择 **Configure Multi-State**（配置多状态）。要使用替代数据项触发多状态，请在搜索结果中找到该数据项并将其拖动到 **Multi-State**（多状态）窗格的顶部。



默认情况下，**Multi-State**（多状态）窗格包含五个常规状态，各指定一种颜色。**无效数据**状态表示值超出范围或无数据。无效数据状态只能由 PI 管理员配置，但是任何用户都可以更改其颜色。要修改任一状态的颜色，请单击某个状态以打开调色板。在调色板中，还可以选择**闪烁**以使用户注意到符号。您可以在值字段中更改任何状态的最大值。要添加新状态，请在顶部的空白字段中输入一个最大值并单击**添加**。要删除某个状态，请单击旁边的 **X**。



要解除属性的多状态，请单击 **Multi-State**（多状态）

Mixing Tank2|External Temperature  窗格顶部的垃圾桶图标。

请注意，不能更改

Mixing Tank 1|Pressure 的多状态限值

如果已向 **AF** 属性分配了限值，则多状态将使用 **AF** 中定义的限值，用户将无法更改它们。用户将只能更改与每个状态相关的颜色。压力已通过 **AF** 限制进行配置，它们是具有相应限制特性的子属性：

		Pressure	36.39988 kPa
	Hi	80 kPa	
	HiHi	90 kPa	
	Lo	20 kPa	
	LoLo	10 kPa	
	Maximum	100 kPa	
	Minimum	0 kPa	
	Target	50 kPa	

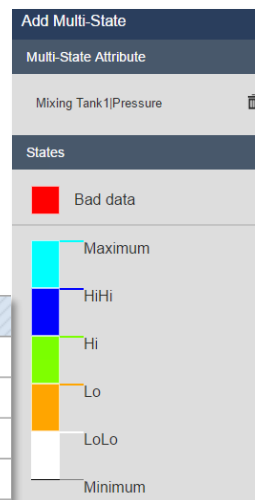
HiHi

Hi

Lo

LoLo

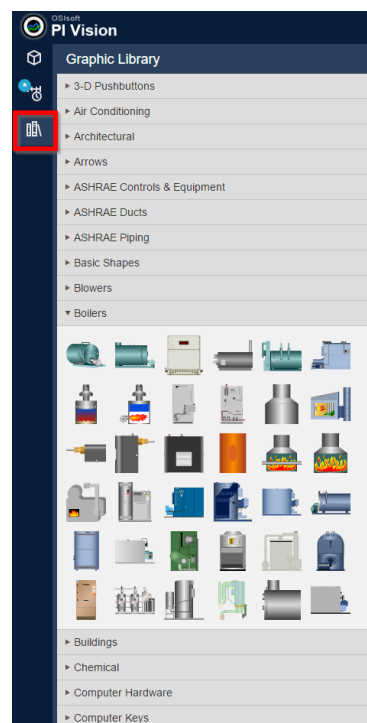
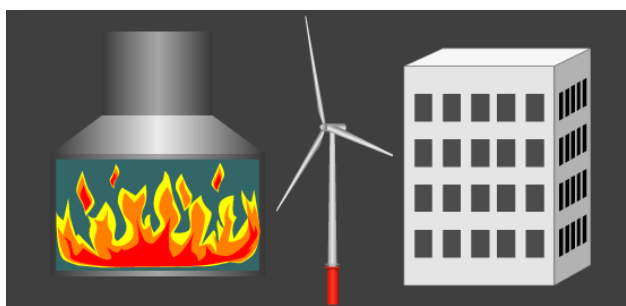
Minimum



图形库

在 **Graphic Library**（图形库）窗格中提供了大量可选择的图形。这些图形在属于各种不同的类别和行业的模板内组织排列。其中许多图形都具有可修改的特性，如颜色、填充类型、方向或背景。

要打开 **Graphic Library**（图形库）窗格，请单击位于 **Events**（事件）选项卡下方的 **Graphic Library**（图形库）选项卡。



打开具有所需图形的文件夹，然后将其拖动到显示中。图形的格式设置取决于图形性质。很有创造性，您可以自己试一试！

5.3.1 讲师指导活动 - PI Vision 中的图形和多状态行为



您可以观看讲师执行的操作，也可以同时执行相同的步骤。

目标

- 将图形添加到 PI Vision 显示
- 添加多状态行为

活动说明

您想要一个仪表板来显示关于罐的信息，并希望符号能够根据值的情况改变颜色。

方法

步骤 1： 单击 New Display（新建显示）

步骤 2： 打开左侧的 Graphics Library（图形库）视图并从 Flow  Meters（流量计）组中查找一个仪表图形。单击一个仪表，然后右键单击绘图区域并在显示上拖出一个矩形以创建该符号。根据需要调整大小。

步骤 3： 单击 Assets（资产）窗格顶部的 Value（值）符号。

步骤 4： 在 Assets（资产）窗格中，导航到 OSIsoft Plant – Production Area。

步骤 5： 在搜索框中，键入“flow”并单击搜索图标



步骤 6： 选择 Flow Rate for Mixing Tank1（搅拌罐 1 的流速）并
将其拖动到流量计附近。

步骤 7： 右键单击该流量计并选择 *Add Multi-State...*（添加多状态...）您可以改为其他状态值或单击返回绘图区域；现在，值将为多状态值。

步骤 8： 右键单击该符号并选择 *Format Value*（设置值格式）。单击 *Visibility*（可见性）并将 *Label*（标签）更改为下拉列表中的“Flow Rate”（流速）。将 *Text Alignment*（文本对齐）更改为 *Center*（居中）。

步骤 9： 添加覆盖在仪表图形上的 *Vertical Gauge for Flow Rate*（流速的垂直计量器），根据需要调整大小并设置多状态。

步骤 10： 添加罐图形并打开 *Multi-State*（多状态）... 查找 *External Temperature*（外部温度）并将其拖放到 *Multi-State Attribute*（多状态属性）窗格

步骤 11： 更改状态最大值，打开调色板并选择 *Blink*（闪烁），将顶部状态设置为闪烁。

步骤 12： 在显示的顶部为您要使用的罐的资产名称添加值符号。在 *Format Value*（设置值格式）/ *Visibility*（可见性）中，取消勾选 *Label*（标签）、*Units*（单位）、*Timestamp*（时间戳）。

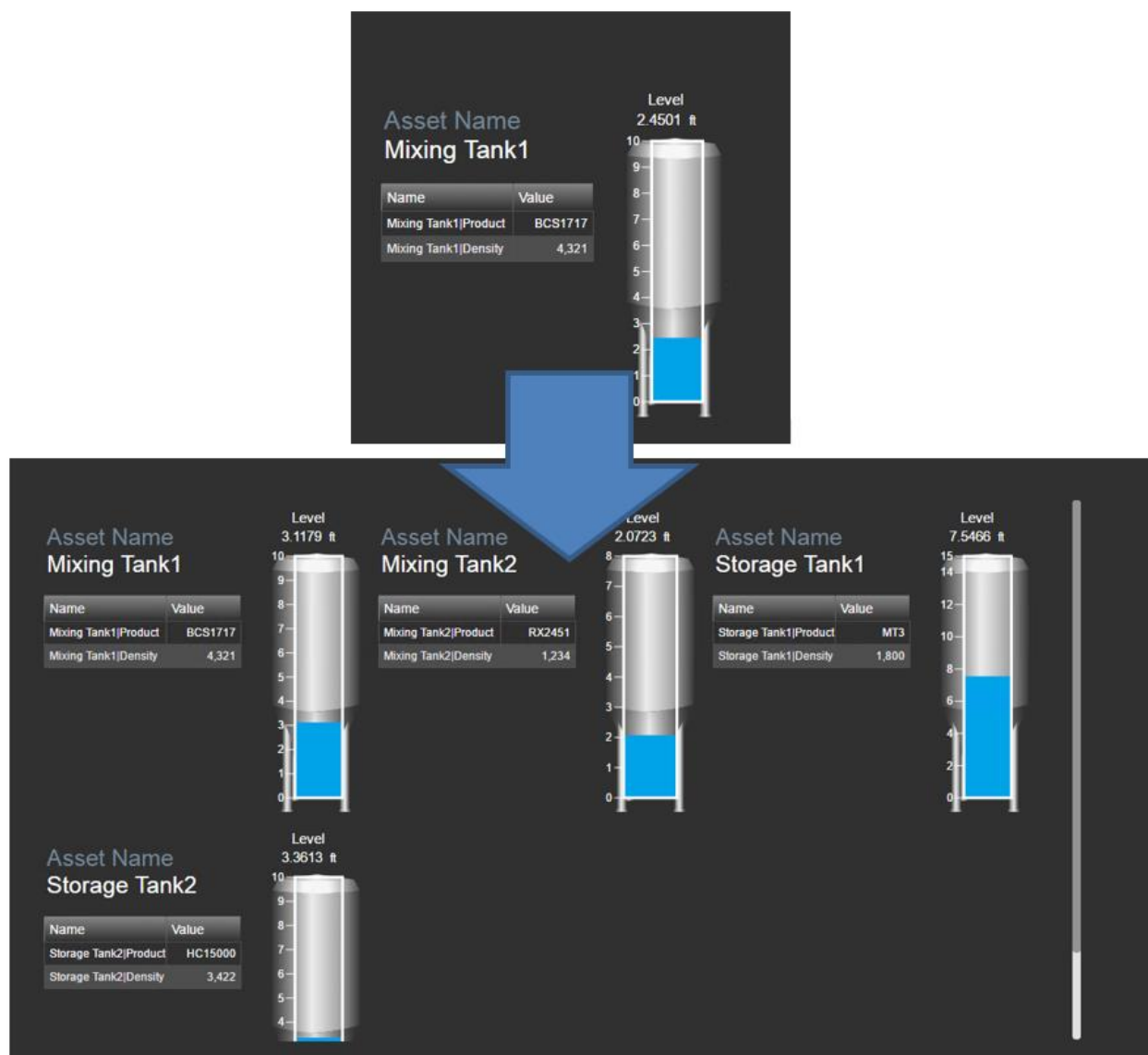
步骤 13： 将显示保存为 *<姓名首字母缩写>_Tank Display*

集合

集合让您可在当前显示中查找和查看同一类型的所有资产。借助集合，您可以选择一个或多个数据符号并自动查找和查看其在同一显示上的相关资产和属性，而不必分别搜索每个资产。

例如，如果在一个工厂中有十个基于同一 PI AF 模板的罐。您可以查看罐 1 的属性，然后将其转换成一个集合，以同时显示所有十个罐的这些属性。

通过更改集合搜索条件，可以自定义您的集合，以仅查看参数落在所需范围内或处于特定状态的那些资产。集合将随参数或资产状态的变化而自动更新。



5.3.2 讲师指导活动 – PI Vision 集合



您可以观看讲师执行的操作，也可以同时执行相同的步骤。

目标

- 创建集合

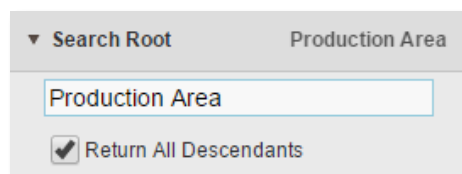
活动说明

步骤 1： 使用上一个练习中的显示，选择所有符号，单击鼠标右键并选择 *Convert to Collection* (转换为集合)。

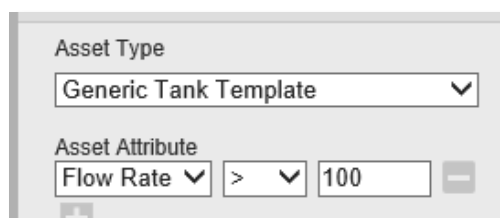
步骤 2： 调整集合画布的大小，使集合覆盖尽可能多的区域。

步骤 3： 右键单击新集合并选择“Edit Collection Criteria...” (编辑集合条件...)

- 展开 *Search Root* (搜索根) 并进入 **Production Area** (生产区)；选中 *Return All Descendants* (返回所有后代) 复选框



- 展开 *Asset Type* (资产类型) 并添加 *Asset Attribute* (资产属性)。将 Flow Rate



(流速) 设置为 > 100

这样可以仅显示流速 > 100 的罐。

5.3.3 讲师指导活动 - 创建资产比较表



您可以观看讲师的操作，也可以自己试一试。

目标

- 使用资产比较表可通过按资产组织排列数据来比较测量结果和其他过程信息。

活动说明

步骤 1： 单击 New Display（新建显示）

步骤 2： 先选择 Asset Table（资产表）符号，再创建资产比较表。



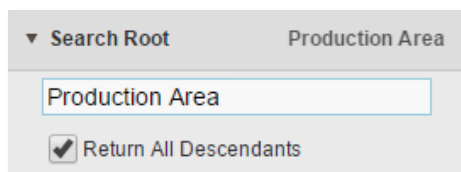
步骤 3： 选择资产（例如 Mixing Tank2）并拖到工作区域。

步骤 4： 使用右侧的滑动栏检查数据。

步骤 5： 按照上一个练习中的操作，转换为集合。

步骤 6： 修改集合以更改表的外观。单击 Configure Table（配置表）。取消勾选 Description（描述）、Maximum（最大值）和 Minimum（最小值）。单击右上角的门形符号以退出。

步骤 7： 右键单击集合并选择 Edit Collection Criteria（编辑集合条件），展开 Search Root（搜索根）并进入 Production Area（生产区），选中 Return All Descendants（返回所有后代）复选框。



步骤 8： 更改显示时间并动态查看整个显示更新。

5.3.4 练习 - 创建动态仪表板以监控罐



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据

目标

- 使用动态符号创建 PI Vision 仪表板。
- 创建一个包含符号的集合

活动说明

您需要一个仪表板，用来显示罐的关键信息。操作人员希望仅查看在给定时间过热的罐。另外还需要一个汇总表，用于列出所有罐的安装日期和资产位置。

方法

步骤 1： 利用集合符号构建一个包括以下符号的 PI Vision 显示：

测量值		显示符号
集合	资产名称	值
	罐	图形
	外部温度	值（多状态使用默认值，但更改颜色）
	内部温度	计量器
	内部温度	趋向图
	外部温度	
	安装日期	资产比较表
	资产位置	

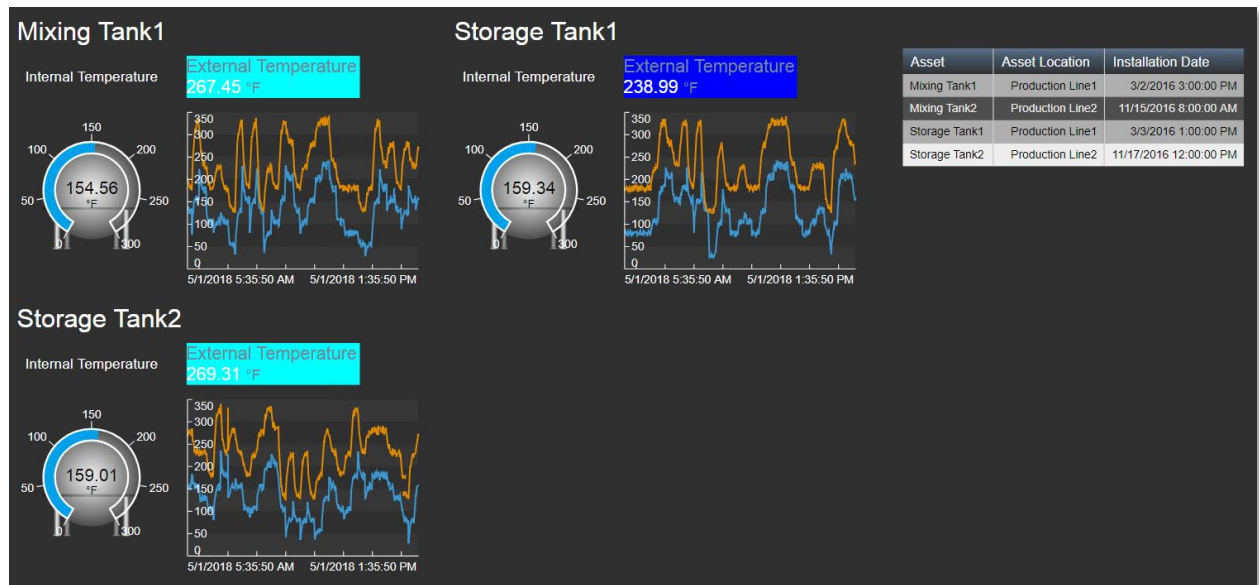
步骤 2： 将集合条件编辑为仅显示过热的罐（Internal Temperature（内部温度）> 150°C），将资产属性添加到资产类型。

- a. 今天上午 8 点有多少个罐过热？_____
- b. 昨天中午有多少个罐过热？？_____

步骤 3： 将您的显示保存为 *<姓名首字母缩写>_Tank Temperature Dashboard*

附加题： 修改集合以包含更多图形和一个多状态符号，如压力计量器。

下一页显示了一个示例。



5.3.5 练习 – 监控搅拌罐的关键性能指标



本活动的目的是最大程度强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会在活动期间向您提供必要的指导。如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据

目标

- 使用动态符号创建 PI Vision 仪表板。
- 向符号添加多状态行为
- 为多个资产重复使用 PI Vision 仪表板

活动说明

您想要查看生产区中每个罐的详细信息。您具有丰富的 PI Vision 知识，因此知道我们不需要为每个罐创建新显示。我们可以轻松使用“资产切换”功能，这样我们只需要构建一个显示，然后为每个罐重复使用该显示即可。

方法

步骤 1： 构建一个包括以下符号的 PI Vision 显示：

搅拌罐 1	测量值	显示符号
	资产名称	值
	资产位置	值
	内部温度	值（多状态）
	外部温度	值（多状态）
	安装日期	值
	内部温度	表
	外部温度	
	液位	趋向图和 XY 图（10 分钟间隔）
	预测液位	
	完整百分比	垂直计量器（多状态）

	压力	表盘计量器（多状态）
	产品	表
	直径	
	高度	
	密度	

- a. **Mixing Tank1** 在过去 12 小时的最高 **External Temperature**（外部温度）是多少？_____
- b. **Mixing Tank1** 在过去 12 小时的最低 **Internal Temperature**（内部温度）是多少？_____

（提示：PI Vision 中的表具有最大值列和最小值列）。

步骤 2： 将形状和图像添加到显示中

步骤 3： 转到资产下拉列表中的  *Configure asset context switching*（配置资产上下文切换）并选择 *Show search results*（显示搜索结果）。将 Search Root（搜索根）设置为 **Production Area\Production Line2**。

步骤 4： 重复使用同一显示以监控其他搅拌罐

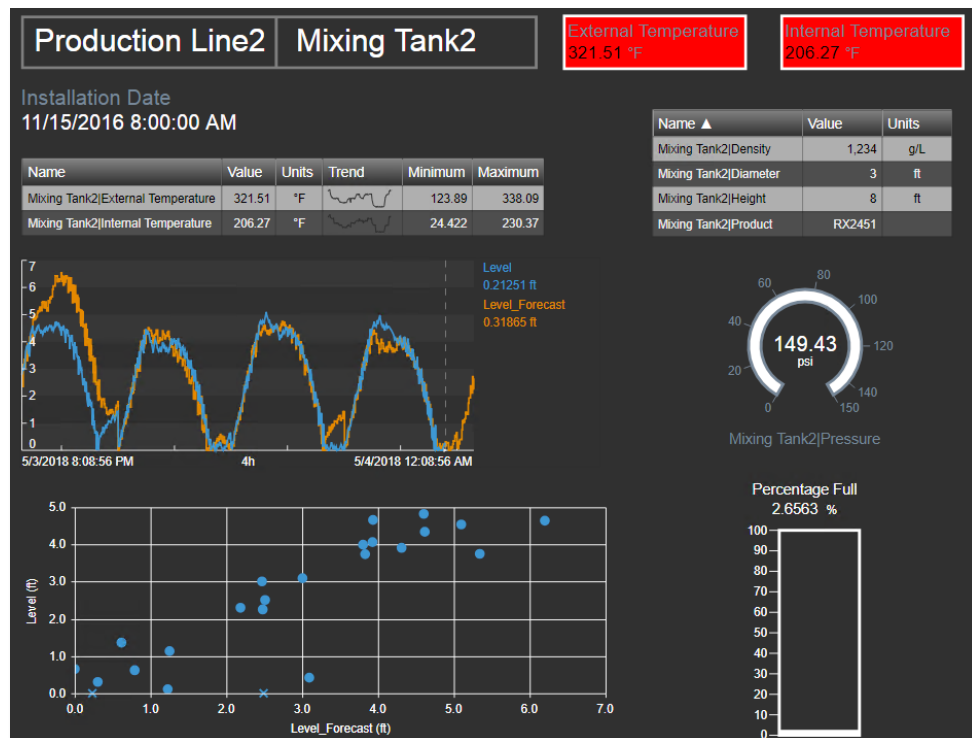
- a. **Mixing Tank2** 在过去 12 小时的最高 **External Temperature**（外部温度）是多少？_____
- b. **Storage Tank2** 在过去 12 小时的最低 **Internal Temperature**（内部温度）是多少？_____

步骤 5： 将资产上下文切换更新为 **Show assets of the same type**（显示同一类型的资产）。

步骤 6： 将显示保存为 *<姓名首字母缩写>_Tank Details*

附加题： 为此显示创建前面练习（包含集合的仪表板）的导航链接。确保每个集合成员和表的每一行都通过合适的上下文导航到此显示。我们将在此练习后更详细地介绍导航。

下面是一个解决方案示例。这仅仅是一个示例，存在许多可行的解决方案！



✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 向 PI Vision 显示添加图形？
- 在 PI Vision 中添加多状态行为？
- 创建集合？
- 创建资产比较表？
- 配置多状态符号？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

5.4 PI Vision 的其他功能

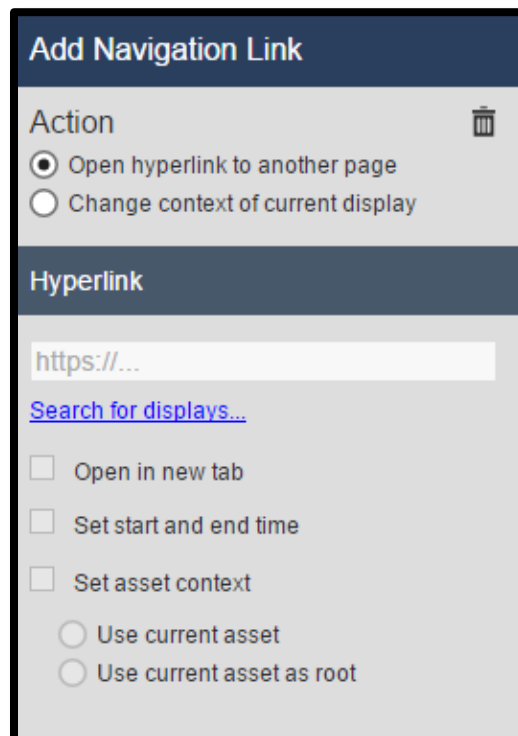
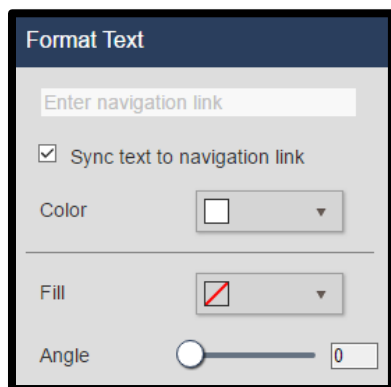
学习目标：

- 添加导航链接
- 显示 URL 参数
- 即席显示

添加 PI Vision 符号的导航链接

您可以向显示中的任何符号、形状或图像分配超链接。超链接可以指向另一个 PI Vision 显示或外部网站。添加超链接后，您可以从该超链接导航到您链接的显示或网站。您可以选择使链接的显示与含有超链接的原始显示的资产和时间上下文相匹配。

您还可以选择 Text（文本）图标 ，然后单击显示中的任意位置，将超链接直接添加到显示。文本菜单随即打开。选择“Sync text to navigation”（将文本同步到导航）链接以输入一个 URL。



PI Vision URL 参数

您可以使用 URL 通过其他应用程序以编程方式打开 PI Vision 显示。

可以使用 URL 执行以下操作：

- 创建一个临时显示，显示由具体数据项填充的单一趋势图；URL 也可以为显示指定一个时间范围。这称为即席显示。
- 指定显示的时间范围。
- 指定 Kiosk 模式打开一个交互性受限的显示。
- 对现有显示进行配置，使其使用共享同一 AF 模板的其他资产。
- 为您从 PI Vision 中访问的 PI ProcessBook 元素相关显示指定元素。
- 设置显示的时区，以使用户以您指定的时区来查看数据，而不是以其客户端的时区。
- 在显示中隐藏工具栏和/或时间栏。
- 防止在移动设备上的用户自动重定向 PI Vision

添加 URL 参数的规则：

规则 1：使用问号 (?) 将查询字符串参数和前面的基本 URL 分隔开来。

规则 2：使用与号 (&) 分隔每个查询字符串参数。

下面是一些常用的 URL 参数：

StartTime=<PI Time> and EndTime=<PI Time>

指定显示的开始时间和结束时间。可接受任何有效的 PI 时间格式。

示例：

http://PISRV01/PIVision/#!/Displays/339/MyDisplay?StartTime=*-1h&EndTime=*

Mode=Kiosk

指定 Kiosk 模式打开一个交互性受限的显示。

示例：

<http://PISRV01/PIVision/#!/Displays/339/MyDisplay?mode=kiosk>

HideToolbar 和 HideTimebar

从显示中隐藏工具栏或时间栏

示例：

<http://PISRV01/PIVision/#!/Displays/339/MyDisplay?HideToolbar>

<http://PISRV01/PIVision/#!/Displays/339/MyDisplay?HideTimebar>

可以将这些参数与其他 URL 参数结合使用。示例：

<http://PISRV01/PIVision/#!/Displays/339/MyDisplay?mode=kiosk&HideToolbar&HideTimebar>



有关更多信息，请参阅《PI Vision 安装和管理指南》(PI Vision Installation and Administration Guide) 中的“用于控制显示画面的 URL 参数”(URL parameters for controlling the presentation of displays)。

5.4.1 讲师指导活动 –

使用 URL 参数和超链接



您可以观看讲师执行的操作或者同时执行相同的步骤，探究本章节介绍的不同概念。

目标

- 使用 URL 参数创建 PI Vision 显示的链接

活动说明

今天早上，操作团队报告说，Mixing Tank1 在昨天中午到今天午夜出现了问题。他们需要查看该时间段的数据。

方法

步骤 1： 打开 *<姓名首字母缩写>_Tank Temperature Dashboard* 显示。

步骤 2： 进入设计模式，右键单击并选择 Modify Collection（修改集合）。

步骤 3： 右键单击罐图形并选择 Add Navigation Link...（添加导航链接...）

步骤 4： 将 Action（操作）保留为 Open hyperlink to another page（打开另一个页面的超链接）并单击 Search for displays...（搜索显示...）链接。搜索 *<姓名首字母缩写>_Tank Details* 显示

步骤 5： 保存显示。

步骤 6： 测试链接。

步骤 7： 将显示置于 Kiosk 模式，使其变为只读状态。在 URL 结尾附加 **?mode=Kiosk**。

5.4.2 练习 – 在各个 PI Vision 显示之间导航



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 创建从概览仪表板到更具体显示的链接。

活动说明

您希望从生产区仪表板显示快速链接到罐仪表板显示。

方法

- 步骤 1：** 将 Production Area Dashboard（生产区仪表板）上资产名称值的导航链接添加到 Tank Details（罐详细信息）
- 步骤 2：** 保存显示，然后测试链接。
- 步骤 3：** 将文本符号添加到 Tank Details（罐详细信息）显示，该显示会重新导航到 Production Area Dashboard（生产区仪表板）和 Tank Temperature Dashboard（罐温度仪表板）。

附加题

- 步骤 4：** 在 Tank Details（罐详细信息）页面创建可以更改当前显示上下文的资产比较表
- 步骤 5：** 保存显示，并测试每个链接

即席显示

您已创建仪表板，但您的团队希望在调查特定问题时可以从显示中选择一些其他项目并执行一些其他分析。他们还希望在发现感兴趣的内容后能够通过保存显示来分享调查结果。我们来使用即席显示功能吧！

5.4.3 讲师指导活动 – 演示即席分析



您可以观看讲师执行的操作或者同时执行相同的步骤，探究本章节介绍的不同概念。

目标

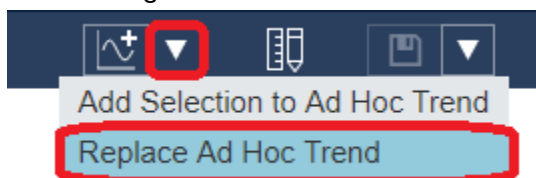
- 创建即席显示

活动说明

- 您想要比较工厂中所有罐的外部温度。

方法：

1. 打开任一具有多个罐变量的显示，或使用工厂过程变量显示。
2. 选择 Mixing tank 1 的外部温度并单击 Replace Ad Hoc trend（替换即席趋向图）。



这将启动一个新的即席显示。

3. 关闭汇总表。



4. 单击 Hide（隐藏）按钮关闭即席工作空间



5. 返回到原始显示，将资产更改为 **Mixing tank 2** 并单击外部温度。注意即席图标上有一个“+”号。单击加号，即可返回已添加了温度的即席显示。或者，可以转到 **Attributes**（属性）窗格，右键单击任意属性并选择“Add Data Item to Ad Hoc”（将数据项添加到即席显示）。
6. 添加其他 2 个外部温度。现在，您的即席显示包含您选择的所有数据项。
7. 单击趋向图中的任意位置，然后再次单击其他位置以演示多个趋向光标。
8. 单击 **Convert**（转换）按钮将即席工作空间内容放置到可以永久保存和共享的编辑器显示中：
9. 单击 **Save As**（另存为）图标，为显示指定以您的姓名首字母缩写开头的名称。现在就可以共享显示了。

✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 添加导航链接？
- 使用显示 URL 参数？
- 创建即席显示？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

5.5 管理 PI Vision 显示

学习目标：

- 组织排列显示
- 更改可以查看显示的人员

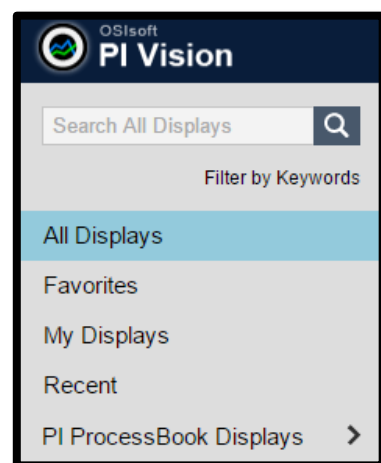
管理基于角色的用户访问级别

您的 PI Vision 管理员可以通过在 PI Vision Administration (PI Vision 管理) 网站上分配和管理用户角色，为用户提供不同的访问级别。PI Vision 基于 PI AF 身份标识提供两种访问角色：

- **发布者**：用户对应用程序具有完全访问权限并且可以保存显示。
- **查看者**：用户对应用程序具有访问权限但不能保存或共享显示。“查看者”仍可以从显示中导出数据。



有关更多信息，请参阅《PI Vision 安装和管理指南》(PI Vision Installation and Administration Guide) 中的“管理基于角色的用户访问级别”(Manage role-based user access level)。



PI Vision 主页

在 PI Vision 的主页，您可以查看和搜索有权访问的所有显示、按标签过滤显示或浏览逻辑组以查找显示。下面列出了这些组：

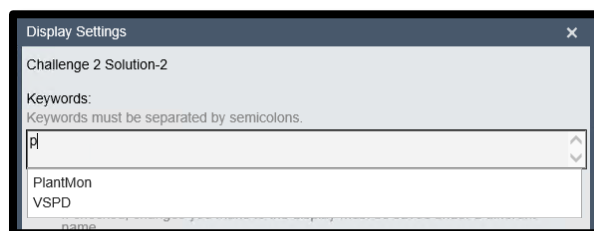
- **所有显示**：列出所有公共和私有显示
- **收藏夹**：可过滤缩略图，以仅显示收藏项（有星号的显示）
- **我的显示**：显示您已创建的所有显示。
- **最近**：PI Vision 会自动记住您在过去七天内使用的显示。
- **文件夹主页**：显示管理员为您配置的文件夹（用于访问 PI ProcessBook 显示）。此选项下列出了用于访问 PI ProcessBook 显示的文件夹列表。在右侧截图所显示的示例中，此文件夹名为“PI ProcessBook Displays”。

单击左上角的 ，可从任意显示导航至 PI Vision 主页。

组织排列 PI Vision 显示

PI Vision 提供了用于整理显示的新选项，以便可以更快速地查找感兴趣的显示。

- **Search All Displays（搜索所有显示）**：可按名称或所有者搜索显示。
- **收藏夹**：单击星形图标  可将显示标记为“收藏项”。收藏夹是用户特定的属性。
- **关键字**：可以为显示应用关键字来对其分类。可以选择“Filter by Keywords”（按关键字过滤）在关键字云中查看关键字。在关键字云中，关键字按字母顺序排序，它们的大小由相对频率确定。用户应用的关键字对其余用户可见。
- 要添加关键字，请单击 **Display Settings（显示设置）** 图标  并在 **Keywords（关键字）** 框中键入关键字。如以下截图中所示，开始键入关键字后，在列表中会显示匹配的关键字。



编辑 PI Vision 显示

有些编辑选项位于 PI Vision 主页，还有一些则位于 PI Vision 显示中。

在主页中，单击 **Display Settings（显示设置）** 图标 ，您将看到以下选项：

- **Keyword（关键字）**：可以在 **Keywords（关键字）** 字段中输入文本并使用分号 (;) 分隔多个关键字。
- **Display Owner（显示所有者）**：可以将机构中的任何人设置为任何显示的所有者。（仅对管理员可见）

- **删除显示**：当前，只能删除您在 PI Vision 中创建的显示，不能删除 PI ProcessBook 显示。
- **Share with（共享对象）**：作为显示的创建者，您可以将其设置为私有，也可以与机构内的其他用户共享。



在 **Shared with（共享）** 部分显示的组是

AF 身份标识，除了管理员外，仅用户所属的 AF 身份标识才会显示出来，这是所有用户的共享选项。

作为用户，您可以创建用于研究一组数据的显示，然后轻松快捷地与机构内的其他用户共享该显示。您还可以通过电子邮件或即时消息将共享显示的 URL 发送给机构内的其他人，以便他们查看该公共显示。默认情况下，所有 PI ProcessBook 显示自动与 World 共享。

5.5.1 练习 – 管理和共享 PI Vision 显示



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 使用可用于管理 PI Vision 显示的不同选项

活动说明

您的公司 PI Vision 主页有很多其他人共享的显示。您也有许多精彩的显示希望与团队成员共享。您希望能够轻松地管理您的显示和您感兴趣的显示，并希望对您的显示添加标签以方便团队成员找到它们。

方法

您之前构建了一个 PI Vision 显示 *<姓名首字母缩写>_ Tank Details*。在主页中通过搜索找到它。

步骤 1： 将您的显示与每个人 (World) 共享，以便所有其他人都能够查看。如果您的用户 ID 以奇数结尾（如 Student05），则还与 Operators（操作员）共享显示。如果您的用户 ID 以偶数结尾（如 Student08），则还与 Engineers（工程师）共享显示。

步骤 2： 向其添加关键字 **VPSPD**（代表“PI System 数据可视化”）

步骤 3： 选择 2 或 3 种颜色（**Red（红）**、**Orange（橙）**、**Yellow（黄）**、**Green（绿）**、**Blue（蓝）** 或 **Purple（紫）**）并将其添加为关键字。确保用分号 (;) 分隔各个关键字。

步骤 4： 查找具有标签 VPSPD 或与您选择的一种颜色相匹配的所有显示。选取您喜欢的项目并将其添加到收藏夹列表。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 组织排列显示
- 更改可以查看显示的人员

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

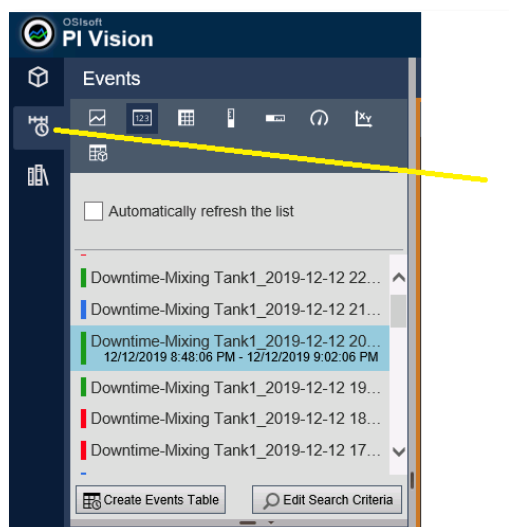
5.6 分析并比较相关事件

学习目标

- 正在检索事件
- 查找相关事件
- 比较事件
- “固定”事件

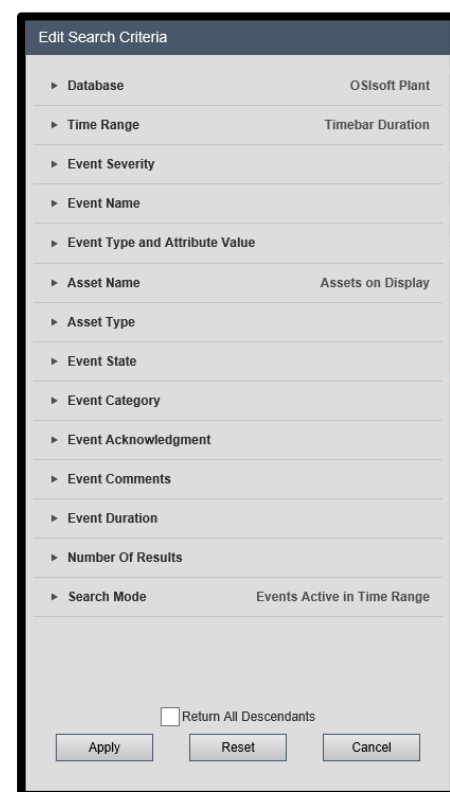
查找相关事件

PI Vision 让您可在某一事件的时间范围内查看并分析 PI 数据。例如，您可能希望检查某个资产在操作员换岗期间的性能，或者比较多个资产在停机时的数据。

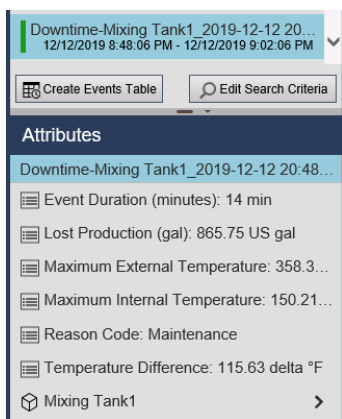


要查看事件，打开左侧的 **Events**（事件）选项卡。您在 PI Vision 中可以找到与您的流程相关的事件，每个事件左侧的颜色指示其严重性。默认情况下，显示的 **时间范围** 和显示中符号的上下文决定了 **Events**（事件）列表上显示的事件。要发现更多事件，请修改时间范围或选择 **Edit Search Criteria**

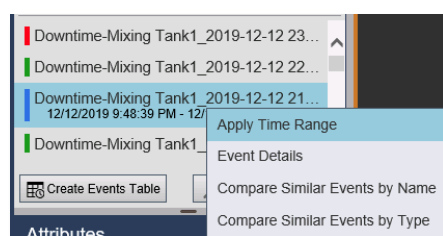
（编辑搜索条件）。在编辑搜索条件时，有许多过滤选项可用于查找您要寻找的事件框架，如右侧所示。



选择一个事件，查找其数据项（事件属性）及开始和结束时间。



右键单击一个事件后，可以选择 *Apply Time Range* (应用时间范围)，向显示应用事件的时间范围。



(应)

5.6.1 讲师指导活动 – 查找事件



您可以观看讲师执行的操作或者同时执行相同的步骤，探究本章节介绍的不同概念。

目标

- 基于搜索条件显示事件。

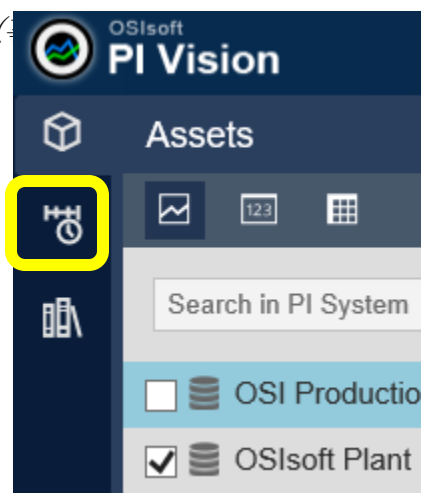
活动说明

- 过程工程师已使用 AF 事件框架设置停机跟踪。当罐液位降到总容量的 10% 以下时将创建一个事件。您需要提供关于最新事件中的产量损失的详细信息。

方法：

步骤 1：选择新显示

步骤 2：选择 *Events* (



步骤 3：选择 *Edit search Criteria* (编辑搜索条件)。

步骤 4：从 Database (数据库) 下拉列表中选择 OSIsoft Plant

步骤 5：在 Asset Name (资产名称) 下选择 ANY (任意)，然后单击 APPLY (应用)

最新 **Lost Production**（损失产量）值是多少？（提示：处于列表最上面的事件是最新事件）

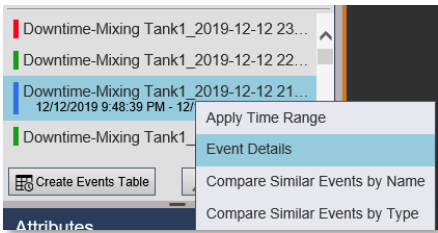
事件发生在何时？_____

原因代码是什么？_____

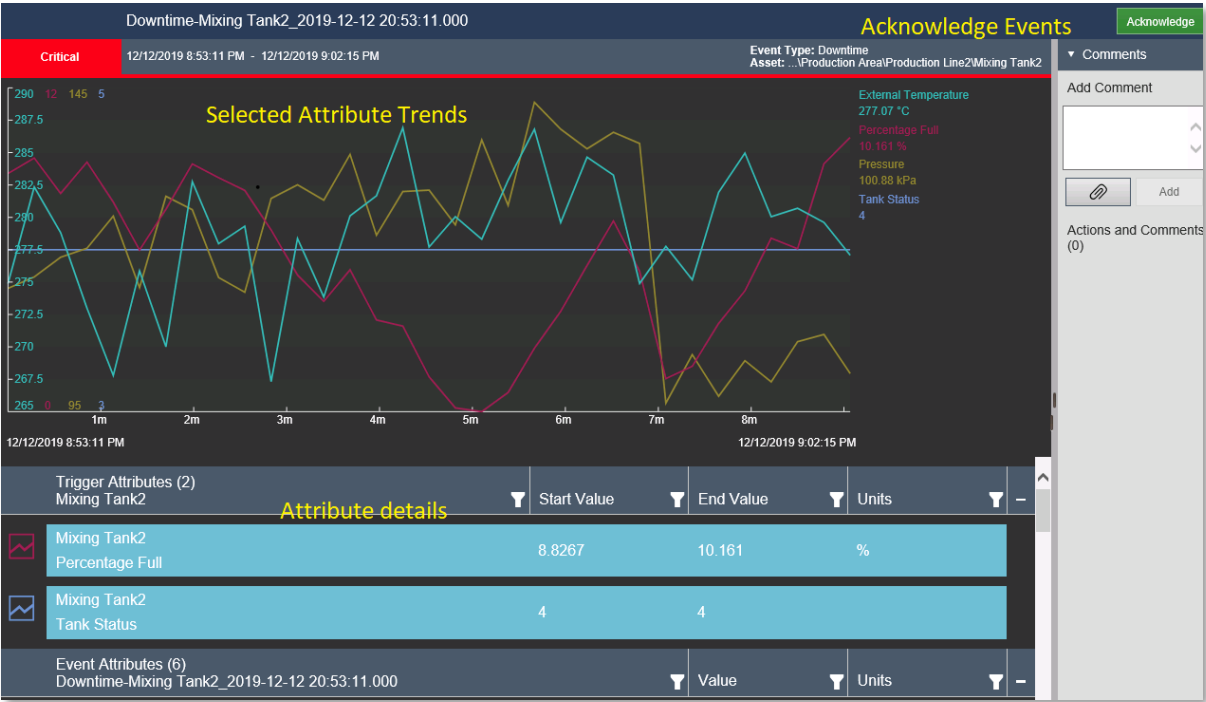
该事件持续了多少分钟？_____

获得事件详细信息

选择 **Event Details**（事件详细信息）将会创建一个事件信息的趋向图和表，单击一项可将其添加到趋势在右侧，还可以看到与事件关联的操作和注释。如具有相应权限，可以在事件框架中添加新注释并进认。访问权限在 **PI System Explorer** 中由注释权限控



包含
向图。
果您
行确
制。



5.6.2 练习 - 事件详细信息



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 显示事件详细信息

任务描述

- 您需要提供关于事件的更多详情，包括：

在事件开始和结束时的液位百分比

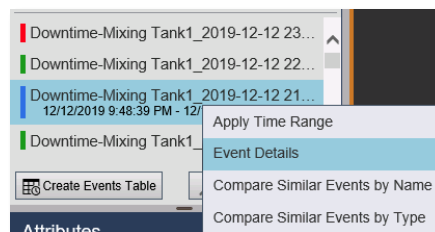
事件持续时间

事件开始时的原因代码

事件开始和结束时的罐状态。

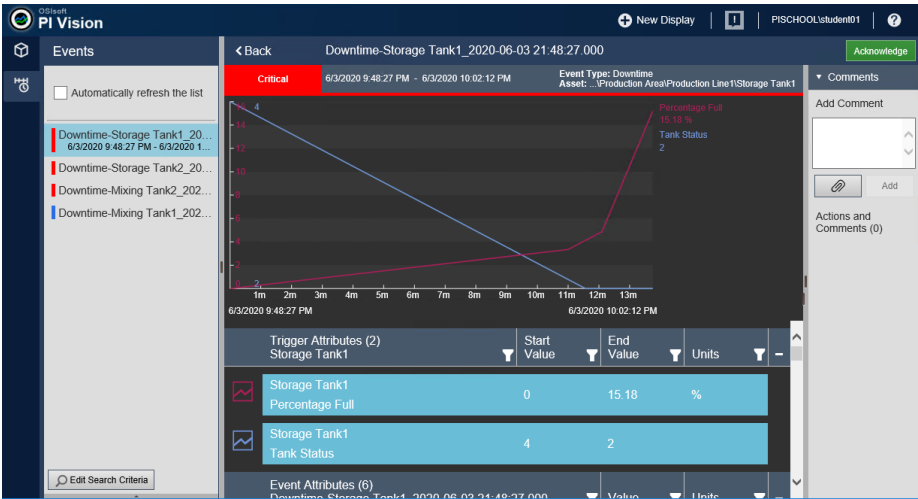
方法：

步骤 1： 右键单击 **Event**（事件）并选择 **Event**（事件详细信息）。



Details

您可能会看到与下面类似的显示：



步骤 2：用右上角的绿色确认按钮确认该事件。您为什么要这么做？

步骤 3：单击顶部的两个图形符号。发生



了什么？

步骤 4：向下滑动到详细信息底部并单击 Pressure（压力）旁的图标。

步骤 5：覆盖此图中的 Flow Rate（流速）趋向图。

步骤 6：填写表格：

在事件开始和结束时的液位百分比		
事件持续时间		
事件开始时的原因代码		
事件开始和结束时的罐状态。		

按名称或类型比较类似事件

选择 *Compare Similar Events* (*比较类似事件*) 将会打开一个类似事件列表，其中带有叠加的趋向图和一个甘特图。可以在叠加趋向图中隐藏事件或突出显示事件。另外，您可以将更多属性拖动到显示区域以创建更多叠加趋向图。

删除显示的趋向图。

单击 **Mixing Tank** (搅拌罐) V 形标志 ➤ 并将流速和压力属性拖动到图表区域。单击甘特图中的任一事件。甘特图中条的长度代表什么？_____

将显示保存为 <姓名首字母缩写>_tank events

固定事件

创建事件比较屏幕后，可以将搜索结果中的事件固定为您的参考事件。固定的事件是您的基准事件，即使在您执行新事件搜索后它们仍位于 **Events**（事件）窗格的顶部。一旦您不再希望事件固定在窗格顶部，即可将其从 **Pinned**（已固定）事件列表中移除。

5.6.3 练习 – 固定事件



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 固定事件

任务描述

调查这些罐事件时，您注意到，可以将最短的事件作为比较所有其他事件的参照。您希望将它突出显示，方便地将此事件与其他事件进行比较。

方法：

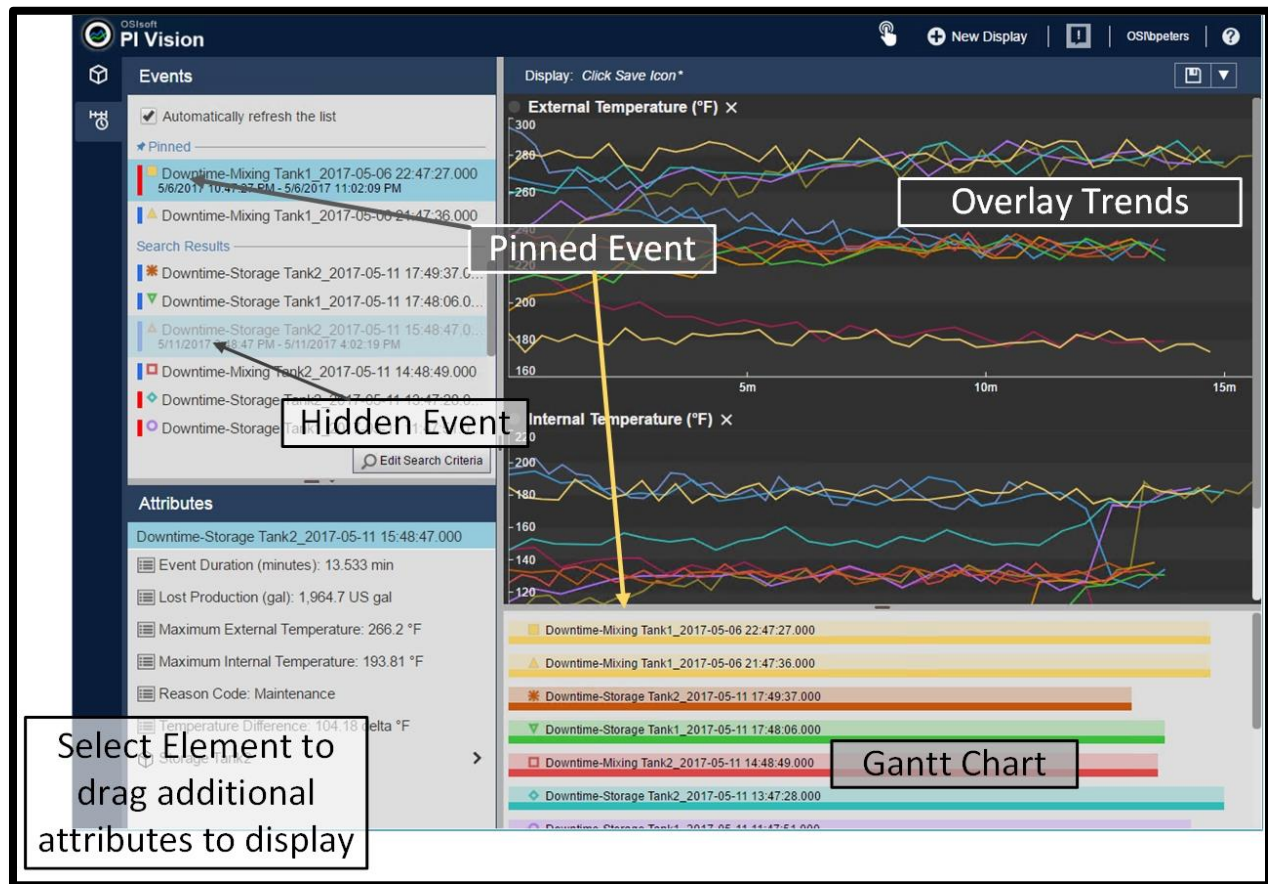
在上一练习使用的显示中，在 **Events**（事件）窗格中右键单击与甘特图上的最短事件相对应的事件并单击 **Pin Event**（固定事件）。固定的事件显示在窗格顶部的 **Pinned**（已固定）部分并在旁边显示黄色的图例标记。

固定事件后，您可以执行以下操作：

- 要在叠加趋向图上突出显示固定的事件，请在 **Events**（事件）窗格选择该事件。
- 要添加另一个固定的事件，请右键单击该事件并单击**固定事件**。
- 要保存固定的事件，请单击 **Save**（保存）按钮以保存事件比较显示。

要对固定的事件解除固定，请右键单击该事件并单击 **Unpin Event**（对事件解除固定）。

下一页中有一个示例。



✓ 快速检测

本主题已完成，您是否能够：

- 检索事件？
- 查找相关事件？
- 比较事件？
- 固定事件？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6. PI DATALINK：构建报告

6.1 PI DataLink 简介

学习目标：

- 为什么使用 PI DataLink？
- 常见术语。

PI DataLink 是 OSIsoft 为 Microsoft Excel 推出的加载项。PI DataLink 可将信息直接从 PI System 提取到工作表中。PI DataLink 结合了 Microsoft Excel 的计算、图形和格式设置功能，是一款用于收集、监控、分析和报告 PI System 数据的强大工具。

PI DataLink 有不同的函数可将 PI System 数据提取到 Excel。在使用 PI DataLink 及其数据检索函数时，了解以下术语非常重要。

术语	含义
数据项	PI 标记点名称或 AF 属性名称，PI DataLink 函数将为它们返回特性值。
根路径	PI System 中指定数据项的通用路径。它是 PI DataLink 函数的可选项。有效输入包括： • Data Archive 名称（如果数据项是 PI 标记点）。 • AF 服务器和数据库（如果数据项为 AF 属性）。对于 AF 属性数据项，根路径还可以包含父元素的名称。 • 留空（如果数据项位于默认 Data Archive 或默认 AF 服务器和默认数据库中）。
输出单元格	函数的结果写入该工作表单元格。 如果在打开函数任务窗格之前选择单元格，则 PI DataLink 会将选定的单元格插入到输出单元格字段。

✓ 快速检测

- 为什么要使用 DataLink？
- 什么是根路径？

如果您不确定这些问题的答案，请向讲师寻求帮助。



有关更多信息，请参阅《PI DataLink 用户指南》(PI DataLink User Guide) 中的“简介”(Introduction)

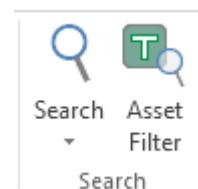
6.2 查找数据

学习目标

- 演示如何搜索 PI 标记点
- 演示查找 PI Asset Framework (AF) 层次结构中的元素和元素属性的不同方法。

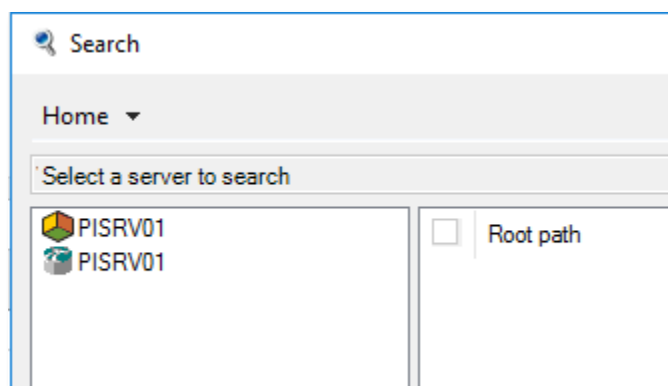
PI DataLink 提供了两种搜索数据项的方法：

1. 搜索工具
2. Asset Filter Search（资产过滤搜索）功能（将在后面的章节介绍此内容）

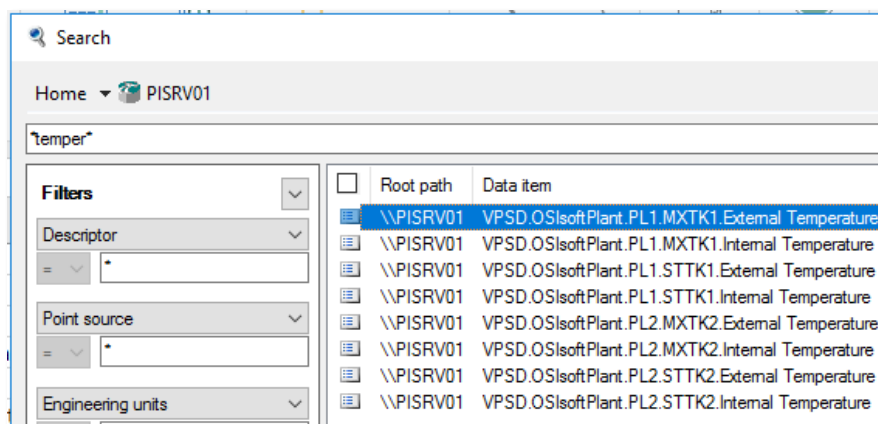


搜索数据项

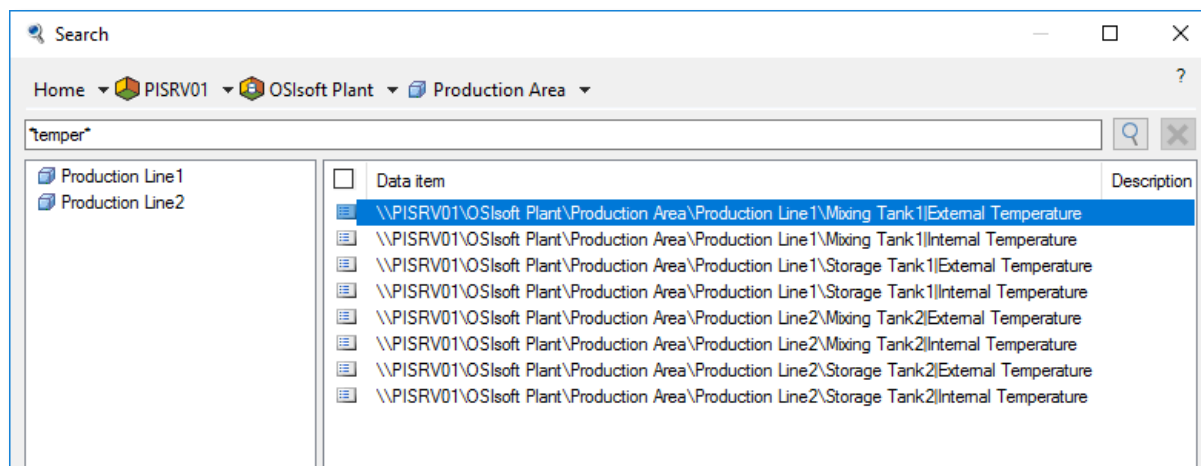
在第一次使用时，搜索工具从主节点上开始，显示连接管理器中列出的所有 Data Archive 和 AF 服务器。必须将搜索范围限制为只搜索一个 Data Archive 或一个 AF 服务器，并可以进一步将搜索范围限制为 AF 服务器上的一个数据库，再限制为只搜索特定元素和父级属性。



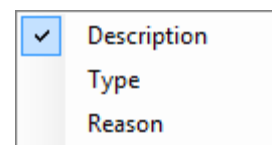
搜索范围为 Data Archive 时，顶层搜索字段仅应用于 PI 标记点名称。设置 Filters（过滤器）下的字段，以指定所检索的 PI 标记点必须匹配的任何其他条件。您可以使用通配符增大搜索范围。



当范围为 AF 服务器或数据库时，顶层搜索字段将应用于 AF 属性名称以及父元素的名称、描述和类别。



通过右键单击结果窗格中的列名称并选择想要显示的列，可以更改结果窗格中显示的列。



6.2.1 讲师指导活动 – 在 PI DataLink 中搜索



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。
如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据

目标

- 在 PI DataLink 中执行 PI 标记点和 AF 属性搜索

活动说明

我们需要演示如何使用搜索功能。

方法

步骤 1： 打开 Microsoft Excel。

步骤 2： 在 **PI DataLink** 功能区，选择 *Search*（搜索）。

步骤 3： 选择一个 Data Archive 

- a. 搜索 ***temper***
- b. 选择一项，然后单击 **OK**（确定）。

步骤 4： 选择 AF 服务器  >  **OSIsoft Plant**

- a. 搜索 **flow***。
- b. 选择列表中的所有项目。

步骤 5： 选择 **OK**（确定）

✓ 快速检测

- 您会演示如何搜索 PI 标记点吗？

- 您会演示在 PI Asset Framework (AF) 层次结构中查找元素和元素属性的不同方法吗？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

。

6.3 数据提取函数。

借助 PI DataLink 函数，可以查询任意 Data Archive 或 AF 服务器，对检索结果执行计算，并将值返回到工作表单元格中。这些函数以函数数组的形式返回结果，这样您可以根据需要重新进行计算以更新值。

查询类别	函数名	返回内容
单个值	当前值	数据项的当前值或最新值
	存档值	具有指定时间戳的数据项值
		具有指定时间戳的性能方程式的计算值
多个值	压缩数据	指定时间段中数据项的所有值
		从某一时间开始的特定数量的数据项值
	采样数据	规律时间间隔内数据项的均匀分布插值
		规律时间间隔内性能方程式的均匀分布插值。
	定时数据	具有指定时间戳的数据项的实际或插值采样值
		性能方程式在指定时间戳的计算值
计算	计算数据	基于数据项值和指定计算首选项的一个或多个均匀分布的计算值
		基于评估的性能方程式和指定计算首选项的一个或多个均匀分布的计算值
	时间过滤	在指定时间段内性能方程式的求值结果为 true 的时间总数



有关更多信息，请参阅《PI DataLink 用户指南》(PI DataLink User Guide) 中的“PI DataLink 函数”(PI DataLink Functions)

6.4 单个值查询

学习目标

- 检索数据项的当前值
- 检索数据项的存档值
- 描述不同的检索模式
- 检索数据项属性

快速入门步骤

PI DataLink 中的大部分函数都可以通过下列简单的步骤完成

步骤 1： 选择目标单元格

数据/信息将插入到目标单元格的下方和右侧

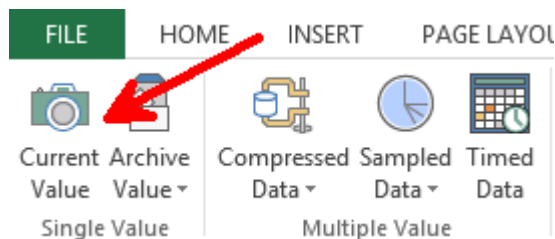
步骤 2： 选择函数

搜索/快照值或任何其他函数

步骤 3： 填写必需参数，或引用单元格，便于以后更轻松地编辑

获取当前值

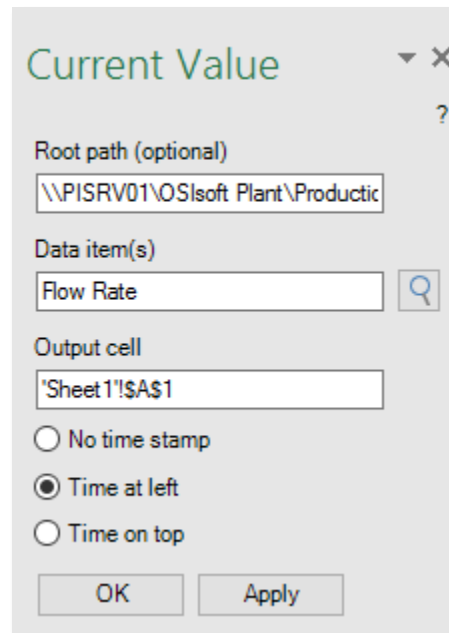
对于当前值函数，不需要时间戳，因为始终假定时间为现在（PI 时间中的 * 或 Excel 时间中的 =NOW()）。



您可以从当前连接到客户端计算机的任何 PI System 检索 PI 数据。您必须指定：

- 数据项

- 可以显式指定或通过单元格引用指定一个或多个
- 输出单元格
 - 此单元格中的任何当前数据都将被替换。



The 'Current Value' dialog box is shown with the following settings:

- Root path (optional): \\PISRV01\OSIsoft Plant\Productic
- Data item(s): Flow Rate
- Output cell: 'Sheet1'!\$A\$1
- Time options: ☒ Time at left, ☐ No time stamp, ☐ Time on top

Buttons: OK, Apply

此查询的结果将是所指定数据项的最新值和时间戳。

	A	B
1	06-Jan-20 05:18:51	45.92473

注意：Current Value（当前值）是一个可变函数：只要 Excel 计算或重新计算工作表中的任何单元格，该函数就会重新计算并更新值。要强制立即重新计算，请按 F9。

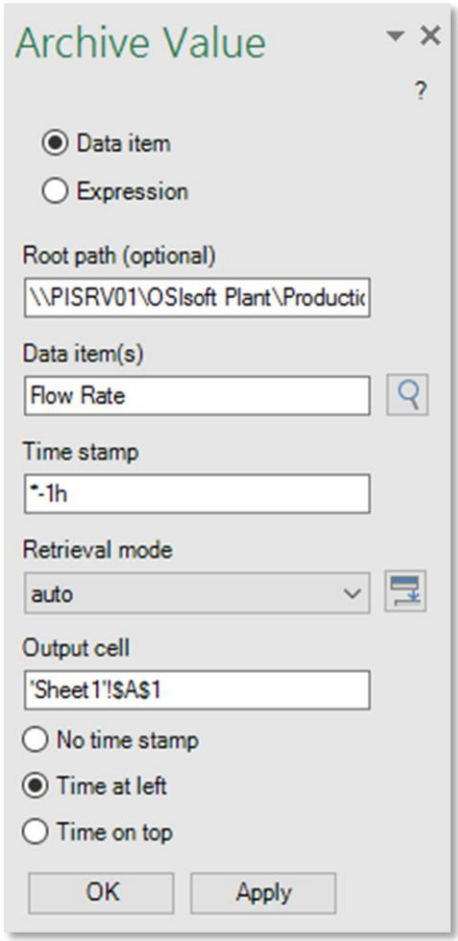
<http://www.youtube.com/watch?v=bUOW1yVBLnk>

获取存档值

另一个返回单个值的 PI DataLink 函数是存档值。此函数检索特定时间戳的存档值。

您指定：

- 数据项
 - 一个或多个
- 时间戳
 - Excel 时间公式
 - PI 时间格式



The 'Archive Value' dialog box is shown with the following settings:

- Data item:** Selected radio button.
- Expression:** Unselected radio button.
- Root path (optional):** \\PISRV01\OSIsoft Plant\Producti
- Data item(s):** Flow Rate
- Time stamp:** *-1h
- Retrieval mode:** auto
- Output cell:** 'Sheet1'!\$A\$1
- Time format:** Time at left (selected radio button)
- Buttons:** OK, Apply

结果：

	A	B
1	06-Jan-20 04:22:38	195.9313

6.4.1 讲师指导活动 – 单个值查询



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。
如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据。

目标

- 在 PI DataLink 中执行单个值查询

活动说明

我们希望准备一份报告，显示搅拌罐 2 的当前外部温度、压力和流速值。您还想知道昨天上午 7 点时这几项的测量值。

如果您有权访问自己的数据

方法

第 1 部分 – 获得当前值

步骤 1： 打开 Excel 并在单元格 A1 中键入 Current Values 作为标题。

步骤 2： 单击单元格 A2。选择 **Current Value**（当前值）函数。

步骤 3： 单击 **Data Item(s)**（数据项）框旁的放大镜。

步骤 4： 搜索搅拌罐 2 的外部温度。

步骤 5： 选择 **Time at Left**（左侧显示时间）并单击 **OK**（确定）。

步骤 6： 分别为单元格 A3 和 A4 中的压力和流速重复执行这些步骤。

第 2 部分 – 添加存档值

步骤 1： 在单元格 C1 中，键入 Archive Values 作为标题。

步骤 2： 单击单元格 C2。选择 **Archive Value**（存档值）函数。

步骤 3：单击 **Data Item(s)** (数据项) 框旁的放大镜。

步骤 4：搜索搅拌罐 2 的外部温度。

步骤 5：在 **Time stamp** (时间戳) 框中键入 Y+7h。将检索什么时间戳？_____

步骤 6：选择 **Time at Left** (左侧显示时间) 并单击 **OK** (确定)。

步骤 7：分别为单元格 C3 和 C4 中的压力和流速重复执行这些步骤。

第 3 部分 – 您认为这是每次检索值时搜索数据项的有效方法吗？

6.4.2 讲师指导活动 – 使用单元格引用查询单个值



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。
如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据。

目标

- 在 PI DataLink 中执行单个值查询

活动说明

您希望在日常报告中包括搅拌罐 1 的外部温度的当前值。您还想知道此搅拌罐今天早上 7 点的内部温度值。

方法

第 1 部分 – 构建模板

步骤 1： 打开 Excel 并单击单元格 A2。单击 **Search (搜索)**。

步骤 2： 选择 AF 数据库 OSIsoft Plant (OSIsoft 工厂)。在搜索框中键入 **Ext*Temp*** 并按 Enter 键。所有四个罐的外部温度应显示在搜索结果列表中。

步骤 3： 选择搅拌罐 1 的外部温度并单击 **OK (确定)**。

步骤 4： 在单元格 B1 中键入 Current Value。在单元格 D1 中，键入 Archive Value 作为标题。

步骤 5： 在单元格 A4 中，键入 Timestamp，在 B4 中，键入 t+7h。您希望看到哪个时间？

步骤 6： 您的报告模板将与下图类似：

	A	B	C	D	E
1		Current Value		Archive Value	
2	\\PISRV1\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1 External Temperature				
3					
4	Timestamp	t+7h			

第 2 部分 – 查询 PI 数据

步骤 1： 选择单元格 B2（这是您的输出单元格）。单击 **Current Value**（当前值）函数。

步骤 2： 在 **Data Item**（数据项）字段中引用单元格 A2 并选择 **Time at left**（左侧的时间）。单击**确定**。

步骤 3： 选择单元格 D2（这是您的输出单元格）。单击 **Archive Value**（存档值）函数。

步骤 4： 在 **Data Item**（数据项）字段中引用单元格 A2。在 **Time stamp**（时间戳）字段中引用单元格 B4。不要更改任何其他选项。选择 **Time at Left**（左侧显示时间）并单击 **OK**（确定）。

6.4.3 练习 – 温度一览



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。*如果您有权访问适合的数据，请使用自己的数据。*

目标

- 使用以下函数从 PI System 中提取值和属性：
 - 当前值。
 - 存档值。

活动说明

您希望在日常报告中包括所有罐的外部温度的当前值。您还想知道这些罐在今天上午 7 点的内部温度值。

方法

步骤 1： 打开文件 *PI_DataLink-Exercises.xlsx*。

步骤 2： 将其另存为<姓名首字母缩写>_ *PI_DataLink-Exercises.xlsx*，然后使用 *Temperature at a Glance* 工作表并将数据填入所有字段。

步骤 3： 使用 **Current Value**（当前值）和 **Archive Value**（存档值）查询来填写模板。任何时候，我们都应当基于单元格引用完成 PI DataLink 查询。

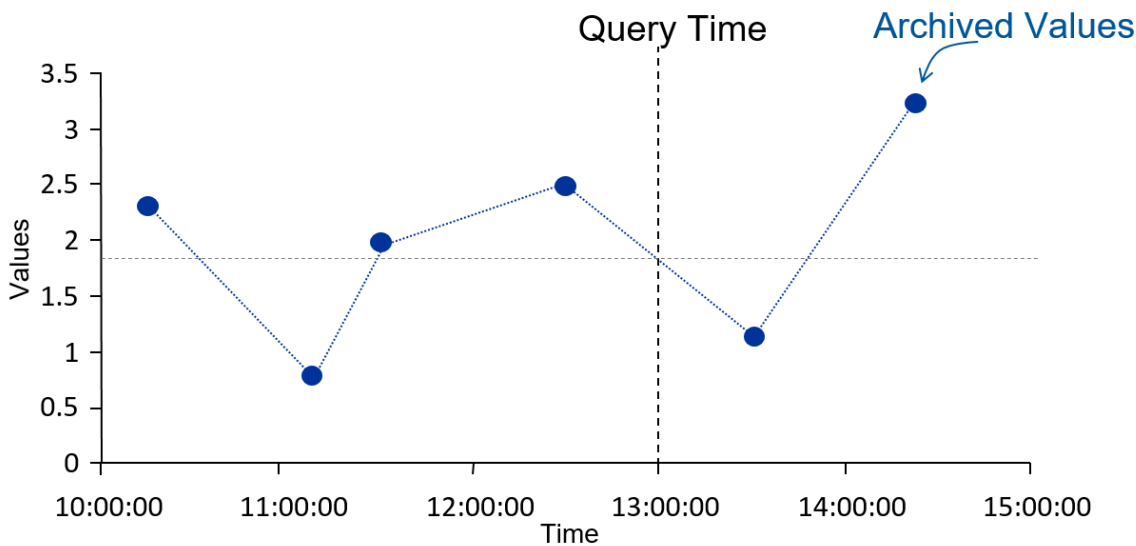
检索模式

将存档值填入报告时，我们看到需要指定时间戳并且将为该时间戳检索存档值。不一定存在指定时间戳的存档值；那么，PI DataLink 怎样确定检索哪些数据呢？

可从 **Retrieval Mode（检索模式）** 下拉列表中选择不同的选项来确定数据检索行为。默认选项为 **Auto（自动）**。不同的模式将以不同的方式检索值，如下表所述：

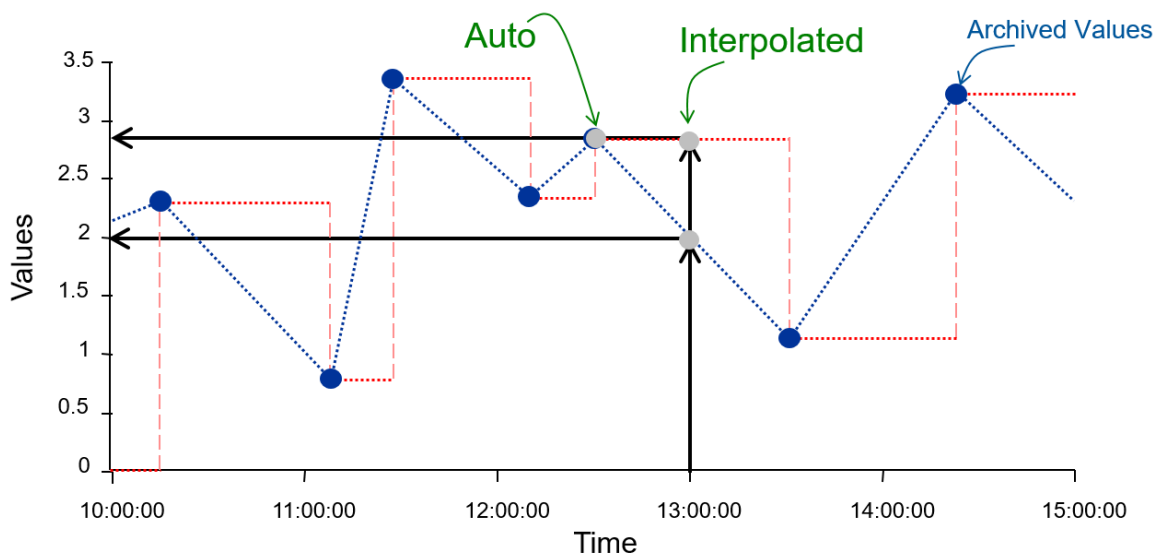
检索模式	数据检索行为
自动	（默认）在提供的时间戳插入值，但如果数据项是 step 类型的标记点，则会检索上一个值。
插值	始终在提供的时间戳插入值。
上一个、下一个	从指定的时间戳中检索上一个或下一个压缩事件。如果在确切的时间戳存在压缩事件，将会检索到该事件。
仅上一个、仅下一个	与 Previous（上一个） 和 Next（下一个） 相同，只是该选项将忽略指定的确切时间戳的任何事件。
确切时间	当且仅当在确切的时间戳（精确到秒）存在存档值时才检索值。

下列图表和表格列举了不同的检索模式。



检索模式	Timestamp	值
插值	13:00:00	1.8
上一个	12:30:00	2.5
下一个	13:30:00	1
确切	未找到事件。	未找到事件。

下列图表显示了 Step 标记点和模拟标记点的“Auto”（自动）和“Interpolated”（插值）之间的区别。



	自动	插值
Step OFF (速率标记点)	13:00:00 - 2	13:00:00 - 2

Step ON

12:30:00 – 2.8

13:00:00 – 2.8

6.4.4 练习 – 活动报告



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。如果您有权访问自己的数据，请使用自己的数据。

目标

- 使用以下函数从 PI System 中提取值和属性：
 - 当前值。
 - 存档值。

活动说明

您的经理需要一份每天下午打开便能了解搅拌罐 2 的 KPI 当前值的报告，这些 KPI 是：

- 外部温度
- 内部温度
- 液位
- 流速

您的经理需要查看今天上午 9 点的 KPI 值。您的经理不相信这项新的“PI 功能”，他们想要查看上午 9 点左右的值，并希望能够键入时间戳以了解在某个确切时间是否有存档值。

方法

步骤 1： 打开 *<姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx*，然后使用 *Activity Report*（*活动报告*）工作表并将数据填入所有字段。

步骤 2： 使用 **Current Value**（当前值）和 **Archive Value**（存档值）查询来填写模板。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 检索当前值？
- 检索存档值？
- 描述不同的检索模式？
- 检索数据项属性？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6.5 多值查询

学习目标

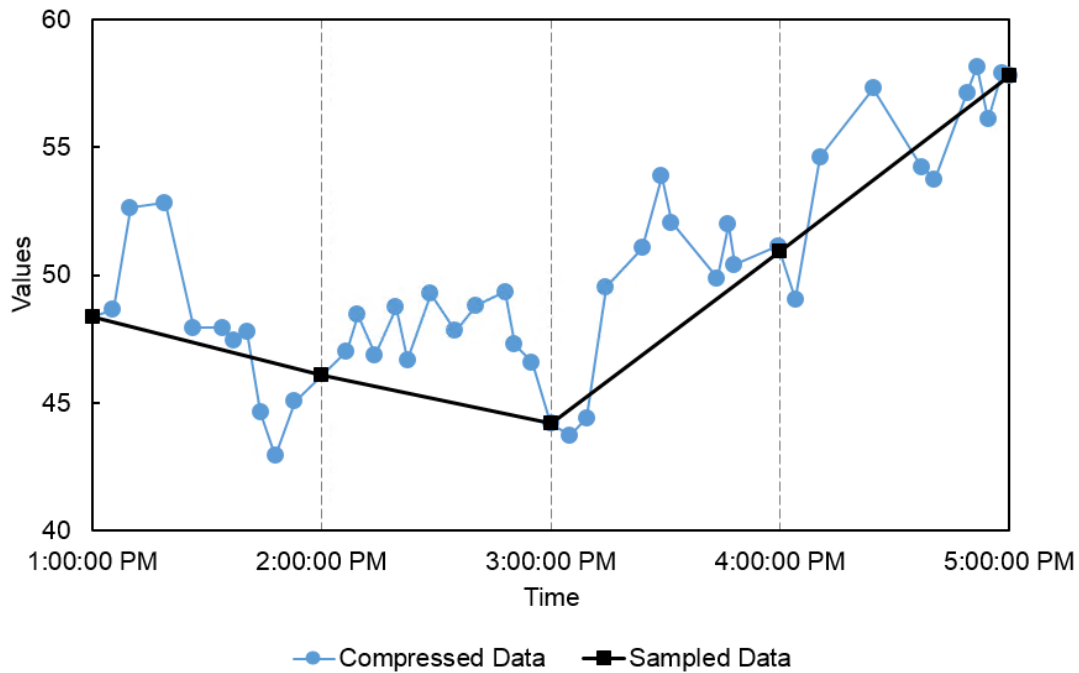
- 检索标记点的压缩数据。
- 检索标记点的采样数据。
- 检索标记点的定时数据。

有三种查询可以返回多个值。

压缩数据	实际存档数据，更确切地说是存档数据，因为并非所有数据都进行压缩。
采样数据	均匀分布的插值数据
定时数据	插入事件以与现有的时间戳匹配

下面是压缩数据与采样数据的对比图。**Compressed Data**（压缩数据）函数返回为所感兴趣的数据项存档的所有数据。两个压缩数据值之间的时间间隔是不均匀的，它取决于 **PI System** 接收和存档数据的时间。

您可能需要知道在特定时间戳的数据项值，例如例如每个班次开始时的值。或者，您可能需要对两个不同数据项的值进行比较，因此分布不均匀的时间间隔没有什么用处。在这些情况中，使用 **Sampled Data**（采样数据）函数对于创建 **PI DataLink** 报告会很有帮助。



检索压缩数据

Compressed Data (压缩数据) 函数从 Data Archive 中检索实际存档的数据。

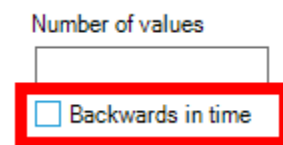
您必须指定：

- 数据项
 - 可以指定一个或多个
- 输出单元格
 - 此单元格中的所有当前数据都将被替换
- **Start Time (开始时间)** 和 **End Time (结束时间)**。

注意：如果交换开始时间和结束时间的时间戳，数据将以相反顺序返回。

有多个可以影响显示内容的可选复选框，默认情况下这些复选框均处于未选中状态：

- **Hide count (隐藏计数)** : 当取消选中此框时, 结果中最上面的一行将返回在该时间范围内找到的事件的数量。当选中此框时, 则不显示此计数, 而仅显示结果。
- **Show time stamps (显示时间戳)** : 此复选框确定是仅返回标记点值, 还是同时也检索对应的时间戳。
- **Show Value Attributes (显示值属性)** 和 **Show Annotations (显示注释)** : 如果存在与指定时间范围内的压缩事件有关的任何注释或质量信息, 则返回其他字段。
- **Column (列)** 和 **Row (行)** : 这对单选按钮决定了结果以列还是行返回。
- 此查询的 **Number of Values (值数量)** 选项具有相似的行为方式, 但不是查询特定的时间范围, 而是由您指定想要检索的**开始时间**以及**值数量**。您还可以选中此框以将时间向后推移而非向前推移。



获取采样数据

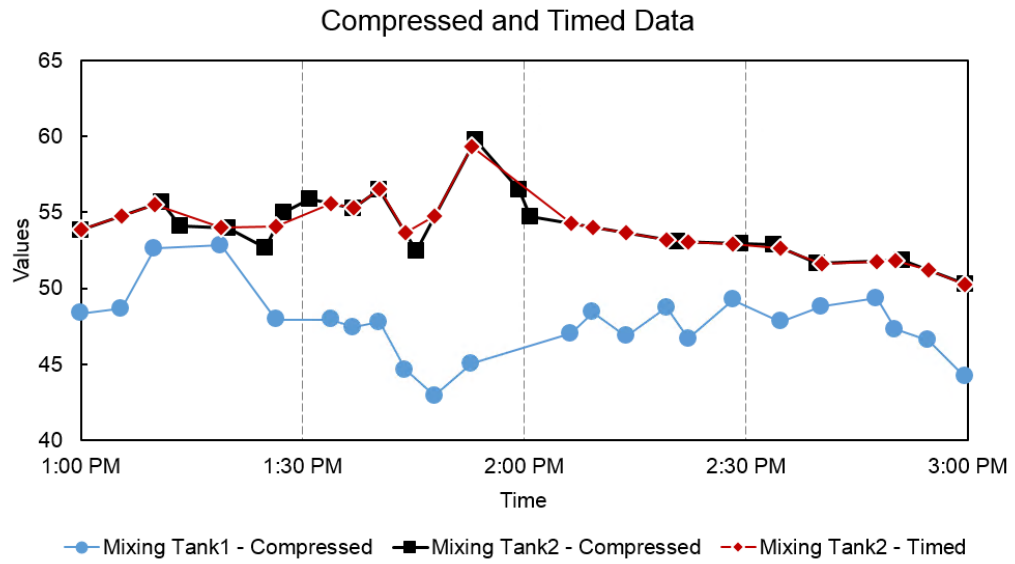
采样数据检索存档中均匀分布的插值。您指定：

- **数据项**
 - 可以指定一个或多个
- **输出单元格**
 - 此单元格中的所有当前数据都将被替换
- **Start Time**（开始时间）和 **End Time**（结束时间）。
- **时间间隔**
 - 用于将时间范围分割成离散间隔。

定时数据

定时数据函数检索与现有时间戳匹配的插值事件。这些时间戳已在您的电子表格中，它们可能是通过相关数据项查询生成的。

需要指定 **Data item**（数据项）、**Retrieval mode**（检索模式）和 **Output cell**（输出单元格）。这种情况下，用于检索事件的时间将是一系列包含时间戳的单元格。通常用于查询事件的一个标记点，然后使用这些时间戳查找其他相关标记点的值。下图显示了 **Mixing Tank1** 外部温度压缩数据、**Mixing Tank2** 压缩数据以及与 **Mixing Tank1** 外部温度时间戳匹配的定时数据。



6.5.1 讲师指导活动 – 存档数据、采样数据和定时数据函数



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 使用不同的多值函数检索存档数据

活动说明

您希望在日常报告中分析搅拌罐 1 每天前两个小时的外部温度存档值。您还希望查看这两个小时中每 10 分钟的这一温度值。

您还有兴趣在 Mixing Tank1 外部温度存档值的时间戳对 Mixing Tank1 和 Mixing Tank2 执行比较。

方法

第 1 部分 – 构建模板

步骤 1：在 Excel 中，分别在单元格 A1、A3、A4 和 B5 中键入 Data Item（数据项）、Start Time（开始时间）、End Time（结束时间）和 Time Interval（时间间隔），创建报告模板。

步骤 2：使用搜索功能，查找搅拌罐 1 和搅拌罐 2 的属性 External Temperature（外部温度）并将其分别放在单元格 B1 和 B2 中。

步骤 3：键入开始时间 **T**（单元格 B3）、结束时间 **T+2h**（单元格 B4）和时间间隔 **10m**（单元格 B5）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Data Item	\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1 External Temperature	Mixing Tank 1		Mixing Tank 2					
2		\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line2\Mixing Tank2 Internal Temperature	Compressed		Sampled		Compressed		Sampled	
3	Start Time	T								
4	End Time	T+2h								
5	Time Interval	10m								
6										

第 2 部分 – 查询 PI 数据

步骤 1： 获得搅拌罐 1 外部温度的压缩数据并将其列在单元格 C3 中。

步骤 2： 在单元格 G3 中对搅拌罐 2 执行相同的操作。

步骤 3： 在单元格 E3 中获取搅拌罐 1 外部温度的采样数据。

步骤 4： 比较两个搅拌罐的压缩数据时间戳，您会注意到它们并不相同，因此无法准确地完成比较。要更好地进行比较，请使用 **Timed Data (定时数据)** 函数并获得具有 C 列时间戳的搅拌罐 2 外部温度。

6.5.2 练习 – 罐分析报告



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。*如果您有权访问适合的数据，请使用自己的数据。*

目标

- 使用以下函数从 PI System 中提取值和属性：
 - 压缩数据。
 - 采样数据。

活动说明

在日常报告中显示两个**搅拌罐过去 24 小时内的压力存档值**。检索此过程变量的原始存档数据后，您可以查看**过去 24 小时中每小时的一个值**。

您可以使用此报告对搅拌罐的这一关键流程变量执行一些分析。

方法

步骤 1： 花几分钟时间填写下表：

数据项	

开始时间	
结束时间	
时间间隔	

步骤 2： 打开 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx，然后使用 *Tank Analysis Report*（*搅拌罐分析报告*）工作表并在所有字段中填入数据。

步骤 3： 我们将使用**压缩数据**和**采样数据**查询来填写模板。

附加题 1

使用 Excel 函数，修改报告，使您可以获得过去 24 小时每一小时中排在最顶端的一个值。

附加题 2

Excel“插入”选项卡中的**迷你图**部分具有多个选项，用于显示行和列，还可以使用其他选项来设置轴的样式和颜色。

要使用此功能，请先选中想要放置迷你图的单元格。然后选择迷你图类型。对于数据范围，选择具有数据的单元格（仅选择值，而非时间戳）。验证您的输出单元格并选择 **OK**（确定）。结果是一个小的数据趋向图，该图假设值按时间均匀分布。



6.5.3 讲师指导活动 – 多个值查询



讲师指导的课堂讨论

目标

- 确定作业的最佳多值查询

活动说明

您刚刚构建了一份报告，分析工厂过去 24 小时所有搅拌罐的内部和外部温度值。

方法

第 1 部分

您认为您构建的报告是否有效？由于要为每个搅拌罐的内部和外部温度的检索值执行同一项分析，您认为是否有更好的办法可以构建报告？

第 2 部分

假如您的工厂中有 50 个搅拌罐并且您需要对每个搅拌罐重复执行相同的流程，该怎么办？

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 检索标记点的压缩数据
- 检索标记点的采样数据
- 检索标记点的定时数据

如果您对任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6.6 元素相关 PI DataLink 报告

学习目标

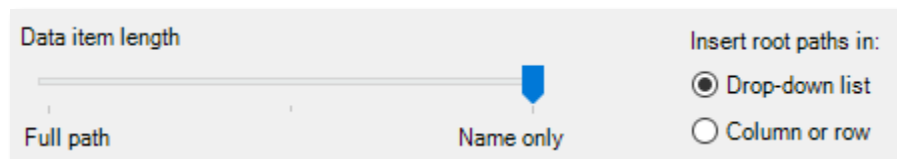
- 可以基于 AF 元素模板创建资产报告
- 使用过滤器搜索资产。

PI DataLink 允许重复使用 PI DataLink 报告和创建元素相关 PI DataLink 报告。

可以通过搜索获得此功能。

您将需要：

- 将根路径长度设置为 **Name Only**（仅名称）
- 将根路径插入：下拉列表



The screenshot shows a configuration panel for PI DataLink. On the left, under 'Data item length', there is a slider and two buttons: 'Full path' and 'Name only'. The 'Name only' button is selected, indicated by a blue shield icon above it. On the right, under 'Insert root paths in:', there are two radio buttons: 'Drop-down list' (which is selected) and 'Column or row'.

\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1	
\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1	
\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Storage Tank1	
\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line2\Mixing Tank2	
\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line2\Storage Tank2	
External Temperature	
External Temperature Average	
Flow Rate	
Height	

结果：

过滤搜索资产

在 PI DataLink 中，可通过资产过滤搜索选项获得元素相关搜索功能。资产过滤对于在 AF 数据库中搜索元素和按属性值过滤返回元素很有用。请注意，如果使用属性值，必须选择元素模板来过滤元素。

Asset Filter Search（资产过滤搜索）函数返回符合指定过滤条件的资产。返回的资产可以在工作表中用作函数数组，它可以自动更新，也可以用作静态值。

过滤条件包括：

- 元素名称
- 元素模板
- 元素类别
- 元素描述
- 属性值

使用资产过滤，可以在下拉列表中选择返回搜索结果的选项，并将其用于构建可重复使用的报告。

Insert elements in:

☒ Drop-down list

☐ Column

注意：资产过滤选项可以在创建元素相关报告时，提供更多用于过滤不同资产和属性的选择。但是，它需要一个用于过滤相关资产的模板。<http://www.youtube.com/watch?v=bUOW1yVBLnk>

6.6.1 讲师指导活动 – 元素相关 PI DataLink 报告



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。
如果您有权访问适合的数据，请使用自己的数据。

目标

- 创建元素相关 PI DataLink 报告

活动说明

您想要创建一份用以查看所有罐的内部和外部温度的报告。

方法

我们将采用两种方法创建此报告。第一种方法是使用搜索功能，第二种方法是使用资产过滤功能。

方法 1：使用搜索

步骤 1：在 Excel 中选择单元格 A1

步骤 2：在 Search（搜索）中选择 AF 服务器  > OSIsoft Plant（OSIsoft 工厂） > Production Area（生产区）。

步骤 3：搜索 *TEMP*

您将注意到，结果中包括所有属性，因为它们的父元素基于名为“Generic Tank Template”（通用罐模板）的模板。

步骤 4：再次搜索 *TEMPER*

步骤 5：通过 <Shift> 单击的方式选择所有八个 (8) 结果（或通过 Ctrl 单击的方式分别选择每个结果）。

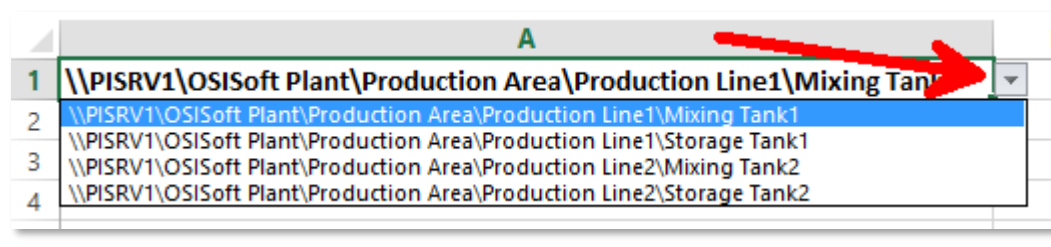
步骤 6：使用根路径长度滑块，设置为 **Name Only**（仅名称）。

步骤 7：将“将根路径插入：”设置为 **Drop-down list**（下拉列表）

步骤 8：选择单元格 B2 并选择 **Current Value**（当前值）函数。

步骤 9：选择 **Data item(s)**（数据项）和 **Root Path**（根路径）单元格。

步骤 10：现在可以使用下拉列表修改罐路径。



方法 2：使用资产过滤

步骤 1： 添加新工作表。

a. 选择单元格 A2。



重要信息

使用资产过滤并选择下拉列表时，下拉列表将显示在输出单元格上面的单元格中。选定的输出单元格是开始列出所选属性的位置。

步骤 2： 单击 Search（搜索）部分的 **Asset Filter**（资产过滤）。

步骤 3： 在根路径下，以 \\PISRV01\OSIsoft Plant 形式指定生产区元素的路径。

步骤 4： 在 **Element template**（元素模板）下，选择“Generic Tank Template”（通用罐模板）。

步骤 5： 在 **Attributes to display**（要显示的属性）下，选择 External Temperature（外部温度）和 Internal Temperature（内部温度）。

步骤 6： 选择 **Drop-down list**（下拉列表）。

步骤 7： 单击 **Apply**（应用）。

6.6.2 练习- 运行启动



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。*如果您有权访问适合的数据，请使用自己的数据。*

目标

- 使用 **Compressed Data**（压缩数据）和 **Sampled Data**（采样数据）函数检索数据。

活动说明

您想要确定在同一时间段中，今天的启动操作与昨天相比是否有任何偏差。您的工厂中有四个罐，您希望能够为两种罐构建并重复使用一份报告。

- 您的日班开始时间是早上 6:30，关键启动时间是启动后的前 2 个小时。
- 收集今天和昨天此时间段的外部温度值
- 通过计算这两天的值的比率比较二者（理想情况下，比率应当尽可能接近 1）。

方法

步骤 1：花几分钟时间填写下表：

根路径			
数据项			
昨天的开始时间		昨天的结束时间	
今天的开始时间		今天的结束时间	
时间间隔	4 分钟		
用于比较的 Excel 函数 (比率)			

步骤 2：您将使用 **<姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx** 文件的 **Operational Start Up**（运行启动）工作表提供的模板。

步骤 3：使用 PI DataLink 的 Compressed Data（压缩数据）和 Sampled Data（采样数据）函数检索值并进行比较。

步骤 4：您认为哪个 PI DataLink 函数更适合用于比较昨天和今天的值？

✓ **快速检测**

- 您是否可以创建基于资产的报告？
- 您是否可以使用过滤器搜索资产？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

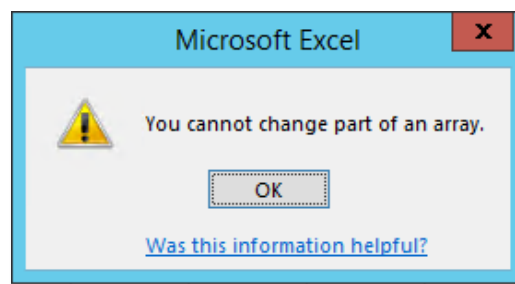
6.7 PI DataLink 中的 Excel 数组

学习目标

- 确定何时需要调整数组的大小。
- 列出调整数组大小和编辑数组的方法。

调整 Excel 数组大小

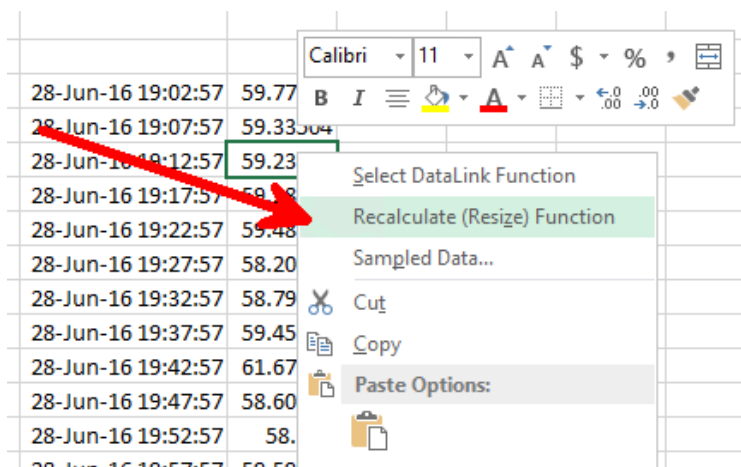
使用 PI DataLink 产品时，最终用户可以看到以下消息：



刚刚讨论的 **Multiple Value（多值）** 函数实际上会返回值和时间戳数组。无法逐个单元格地修改此数组，但可以修改整个数组。这些值的大小会根据使用的标记点、指定的时间范围以及异常和压缩设置而改变。因此，有必要调整数组大小。

如果返回了太多值，数组底部将出现消息“**Resize to show all values**”（调整大小以显示所有值）。

调整数组大小的最简单方法是右键单击数组中的任意位置，然后选择 **Recalculate (Resize) Function**（重新计算（重新调整大小）函数）





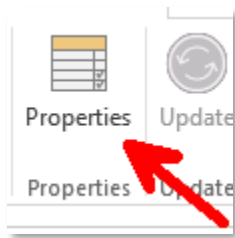
有关更多信息，请参阅《PI DataLink 用户指南》(PI DataLink User Guide) 中的“数组管理” (Array Management)

✓ 快速检测

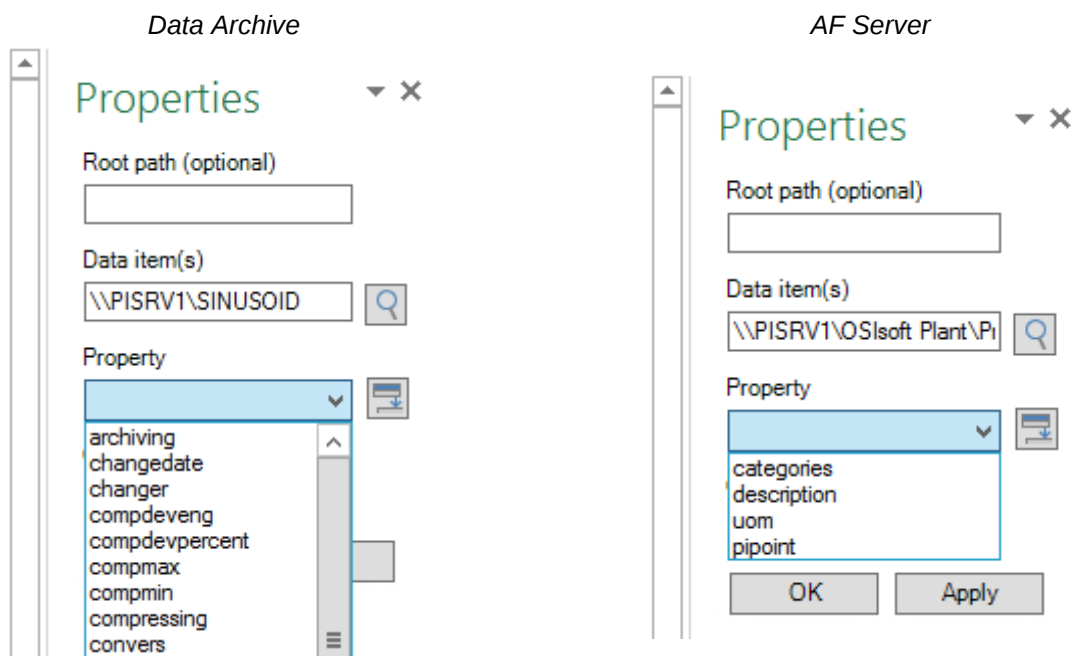
理解了吗？如果没有，请咨询您的讲师。

6.8 在报告中显示度量单位和描述

可以向报告中添加度量单位 (UOM) 和描述。这样可以为用户提供更多上下文。可以使用 **Properties** (属性) 函数检索数据项的这些属性和任何其他属性。



根据所列数据项的不同，将显示不同的属性。对于 PI 标记点和 AF 属性，度量单位在 PI DataLink Properties (PI DataLink 属性) 列表中显示为 UOM。



6.9 更多 PI DataLink 函数

学习目标

- 获取计算值。
- 获取过滤值。
- 了解换算系数。

在前面的章节中，我们使用了不同的 PI DataLink 函数访问存储在 PI Server 中的原始数据。但是，您可能对提取所有原始数据并不感兴趣，只是希望使用这些从 PI Server 中检索的原始值进行计算。

PI DataLink 提供两种方法来提取计算值：

1. 使用 PI DataLink 中不同的预定义计算模式作为 **Calculated Data**（计算数据）函数的一部分。
2. 使用自定义表达式定义所需计算。这些计算中使用的语法与稍后介绍的性能方程式的语法相同。

计算数据

Calculated Data（计算数据）函数可以返回 PI 标记点或 AF 属性的一个计算值或一组均匀分布的计算值。计算模式有：

- 总计 (Total)
- 最小值 (Minimum)
- 最大值 (Maximum)
- 标准差 (Standarddeviation)
- 范围 (Range)
- 平均值 (Average)
- 计数 (Count)
- 平均值 (Mean)

这些摘要计算方法提供了某一数据在特定时间段内的统计信息。

选择 **Calculated Data**（计算数据）函数的 **Data Item**（数据项）单选按钮时，您会看到，大部分字段与您用过的其他 **PI DataLink** 函数相似。

此函数特定的一些字段有：

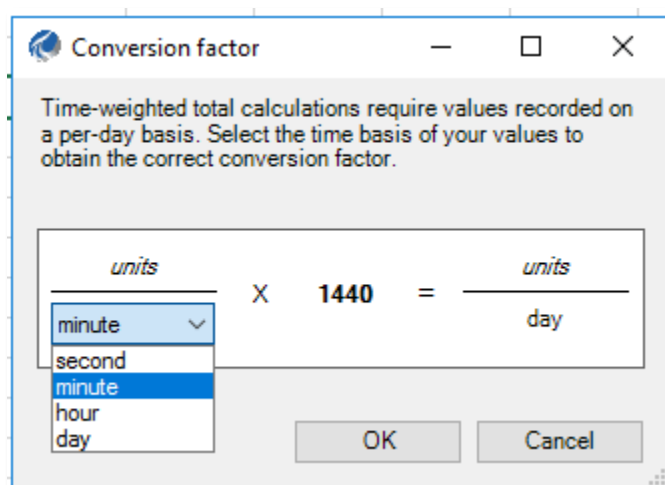
- **Time interval**（时间间隔）：可选字段。如果使用此字段，则此函数的行为与 **Sampled Data**（采样数据）函数相似，并且将以均匀分布的时间间隔执行计算。
- **Calculation mode**（计算模式）：可用模式请见上文所列。
- **Show percent good**（显示有效值百分比）：选中此选项可显示计算时间范围内有效数据的百分比。您可以使用它确定是否要使用不能不是 100%“有效”的数据。

注意：PI System 的无效值是指 Data Archive 中处于 System Digital State Set 中的任一数字状态的值。示例有 I/O Timeout、No Data、Shutdown、No Sample、Intf Shut 和 Arc Off-line。它对工厂中的数据质量不做任何推断。

- **Conversion Factor**（换算系数）：如果计算模式设置为总计，换算系数可能需要更改为 1 以外的数值。

对于时间加权的总计计算，可使用换算系数计算器。根据流程变量的计量单位，从下拉列表中选择对应选项。然后将计算所需的换算系数值并输入到 **Conversion factor**（换算系数）字段中。

单击换算系数输入字段旁边的计算器图标时，将显示一个弹出窗口，用于选择合适的换算系数：



6.9.1 讲师指导活动 – 计算数据



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI DataLink 中使用 Calculated Data（计算数据）函数

活动说明

我们想要练习如何使用计算数据并获得搅拌罐 1 过去两小时和过去一天的流速平均值、最大值和最小值。

方法

步骤 1： 在 Excel 中，使用以下项目创建一个模板：

- Root Path（根路径）**：\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1
- Data Item（数据项）**：Flow Rate
- Start Time（开始时间）**：*
- End Time（结束时间）**：*-2h

步骤 2： 获得此搅拌罐过去一天中 Flow Rate（流速） 的平均值、最大值和最小值。

步骤 3： 将 End Time（结束时间）更改为 *-1d，PI Server 将重新计算这些值。

	A	B	C	D	E
1			Average	Maximum	Minimum
2	Root Path	\\PISRV1\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1			
3	Data Item	Flow Rate			
4	Start Time	*			
5	End Time	*-2h			

计算总计和换算系数

换算系数是用于将数字从一个计量单位更改为另一个计量单位的乘数。

示例：每千克等于 1000 克，每英寸等于 2.54 厘米，每天等于 24 小时，每天等于 1440 分钟

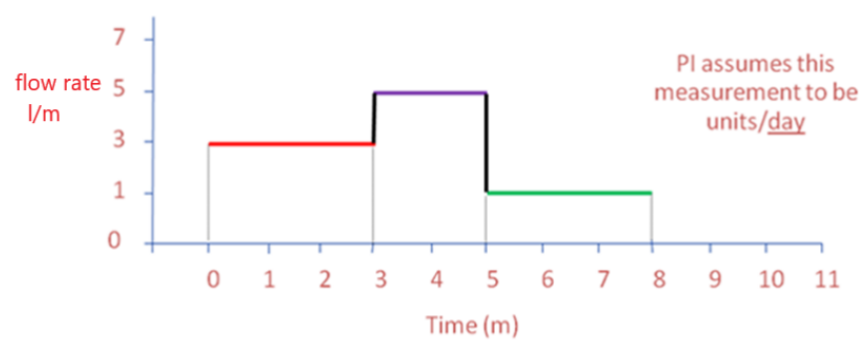
由于 Data Archive 无法识别工程单位，因此它假定速率标记点按每天的单位数计算。通常，此假定并不准确，因为许多标记点是以每秒的单位数、每分钟的单位数或每小时的单位数进行测量的。使用 **Calculated Data (计算数据)** 中的 **Total (总计)** 函数时，必须使用换算系数来更正 PI 对于数据按每天的单位数进行计算这一假设。当源数据采用单位数/天时，换算系数等于 1.0。

速率标记点的实际工程单位	Data Archive 假定的工程单位	换算系数
单位数 / 天	单位数 / 天	1
单位数 / 小时	单位数 / 天	24
单位数 / 分钟	单位数 / 天	1440
单位数 / 秒	单位数 / 天	86400

示例：流速以升/分钟 (l/m) 测量并存储在 Data Archive 中。我们要计算 8 小时时间段内的总升数。如下图所示，流速为：

- 3 l/m，持续 3 分钟
- 5 l/m，持续 2 分钟
- 1 l/m，持续 3 分钟

总流量是流速线以下的面积（三个矩形相加的面积）。



因此，预期总流量将是：

$$(3 \text{ l/m} \times 3 \text{ 分钟}) + (5 \text{ l/m} \times 2 \text{ 分钟}) + (1 \text{ l/m} \times 3 \text{ 分钟}) = 22 \text{ 升}$$

但是，Data Archive 假设流速的计量单位是加仑/天。在不应用换算系数的情况下，Data Archive 计算的总流量返回值将是：

$$(3 \text{ 升/天} \times 3 \text{ 分钟} \times 1 \text{ 天/1440 分钟}) + (5 \text{ 升/天} \times 2 \text{ 分钟} \times 1 \text{ 天/1440 分钟}) + (1 \text{ 升/天} \times 3 \text{ 分钟} \times 1 \text{ 天/1440 分钟}) = 0.01528 \text{ 升}$$

Data Archive 计算的总计必须乘以换算系数 1440 才能得出 22 升：

$$0.01528 \text{ 升} \times 1440 = 22 \text{ 升}$$

当计算模式为 **Total**（总计），而范围内的部分存档数据无效时，则报告的值等于计算出的总计值除以包含有效存档数据的时间段。这种数据标准化方法相当于假定对于无效数据时间范围，标记点值采用整个范围的平均值。但是，当该时间范围中的很大一部分包含无效数据时，此假设可能无效。因此，建议您在每次使用计算结果之前务必查看**有效值百分比**。



有关更多信息，请参阅《PI DataLink 用户指南》(PI DataLink User Guide) 中的“计算数据”(Calculated Data)

6.9.2 讲师指导活动 – 计算总计



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 使用 **Calculated Data**（计算数据）函数计算总计值

活动说明

我们想要计算 **Mixing Tank1** 昨天的总流量和平均流速。为了知道要使用的换算系数，我们需要提取搅拌罐 **1** 的流速 **UOM**。

方法

步骤 1： 在 Excel 中，使用以下项目创建一个模板：

- Root Path**（根路径）：\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1
- Data Item**（数据项）：Flow Rate
- Start Time**（开始时间）：Y
- End Time**（结束时间）：T

步骤 2： 将名为 **UOM** 的单元格添加到报告模板，并使用 **Properties**（属性）获得此流速值。

步骤 3： 将名为 **Conversion Factor** 的单元格添加到报告模板，并在其中写入合适的值。

步骤 4： 计算平均值

步骤 5： 计算该时间范围内的总流量（不要忘记使用换算系数！）

步骤 6： 添加有效值百分比。

Root path	\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1	average	total	% good
Data item	Flow Rate			
Start time	Y			
End time	T			
UOM				
TOTAL conversion factor				

6.9.3 练习 – 生产摘要



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 使用 **Calculated Data**（计算数据）函数提取计算值。

活动说明

作为生产经理，您希望创建一个报告来显示上周的生产统计。您想要显示上周每一天的以下生产信息：

- 总计 (Total)
- 平均值 (Average)
- 最大值 (Maximum)

您还想要对整周执行相同的计算。

方法

步骤 1：在 PI Server 上，产量是两条生产线上的产量总和，它作为名为 **Production**（产量）的属性存储在 **Production Area**（生产区）元素下。它定义为两个搅拌罐的流量总和，单位为升/分钟。

步骤 2：花几分钟时间填写下表：

根路径	
数据项	
开始时间：	
结束时间：	
时间间隔：	

UOM

步骤 3： 您将使用 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx 文件的 *Production Summaries* (生产摘要) 工作表提供的模板。在提供的模板中使用表中的值。

注意：

计算每周总计时，不要使用时间间隔。仅对每日总计使用时间间隔（提示）。

确保为每日计算显示 **Start Time**（开始时间）。

Percent good（有效值百分比）字段始终位于合计计算的右侧，因此请将 ☒ Show percent good 与 **Maximum**（最大值）一起使用。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 获取计算值
- 获取过滤值
- 了解换算系数

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6.10 在预防性维护示例中使用时间过滤数据

学习目标

- 使用“时间过滤”函数

时间过滤数据

您有一个泵并且希望执行预防性维护计划。首先，需要确定泵运行的时间段。然后，可以根据泵生产商的数据表中列出的更换间隔（例如，每 10,000 小时）检查这些总时数。

如果您有记录泵状态（ON（开启）或 OFF（关闭））的 PI 标记点，则可以使用 **Time Filtered**（时间过滤）函数报告预防性维护计划。此函数将返回在指定时间段内性能方程式的求值结果为 true 的时间总数。

您将需要为此函数指定以下字段：

- **表达式**
 - 可以指定 1 个或更多，并且它将采用性能方程式格式。表达式中允许的数据项有：
 - PI 标记点
 - 引用 PI 标记点数据的 AF 属性
 - 存储常数值值的 AF 属性
- **Start Time**（开始时间）和 **End Time**（结束时间）。
- **时间单位**
 - 例如，泵运行了 5 秒/分/小时/天

6.10.1 讲师指导活动 – 控制器状态



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI DataLink 中提取时间过滤数据

活动说明

我们想要确定控制器处于 **CASCADE**（级联）状态的时长。该控制器是名为 **CDM158** 的数字标记点，具有五 (5) 种离散状态。不过，现在我们只关心 **CASCADE**（级联）状态。

方法

步骤 1： 在 Excel 中，为输出单元格创建标签 **Time in Cascade mode (hours)**（处于级联模式的时间（小时））。

步骤 2： 选择一个空输出单元格。

- 选择 Time Filtered（时间过滤）函数。

步骤 3： 为不同的字段使用以下值：

- Expression(s)**（表达式）：'CDM158' = "CASCADE"
- Start Time**（开始时间）：T-3d
- End Time**（结束时间）：T
- Time Units**（时间单位）：Hours

	A
1	Time in Cascade mode (hours)
2	36.267
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Time Filtered

- Root path (optional)
- Expression(s)
'CDM158' = "CASCADE"
- Start time
T-3d
- End time
T
- Time interval (optional)

6.10.2 讲师指导活动 – 搅拌罐液位控制



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 使用 **Time Filtered** (时间过滤) 函数中的表达式

活动说明

搅拌罐液位高于 7 表明泵存在故障。在分析报告中，我们想要了解泵在昨天有多少个小时处于故障状态。

方法

步骤 1：在 Excel 中，创建一个与本活动结束时的截图类似的报告模板。

步骤 2：选择单元格 B1 并搜索 Mixing Tank1 的 Level (液位) 属性。

步骤 3：修改表达式并应用 PE 语法规则 'level'>7

重要提示：Excel 单元格中的第一个 ' 用于表示单元格内容为文本，不应当理解为 Excel 公式。要在单元格中包含表达式，需要在表达式开头输入一个 '。

步骤 4：将下列值填入报告模板：

- a. Start Time (开始时间) : T
- b. End Time: Y
- c. Time Units: Hours

步骤 5：选择 Time Filtered (时间过滤) 函数并将 B6 用作输出单元格。

fx "Level '>7	
A	B
Root Path	\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1
Expression	'Level '>7
Start Time	T
End Time	Y

6.10.3 练习 – 基于条件的检查



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 使用 Time Filtered（时间过滤）函数计算运行时间。

活动说明

只有当搅拌罐和存储罐上的泵运行超过 2,000 小时后，才需要每 4 个月目测检查一次。作为预防性维护计划的负责人，您需要了解这些罐中所有泵的运行时间。

尽管没有用于确定泵处于开启还是关闭状态的 PI 标记点，但仅当罐液位超过 1.2 时泵才会运行。查找过去 4 个月每个罐上的泵的运行时长，并查明是否需要有任何泵进行检查。

方法

您将使用 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx 文件的 *Condition Based Inspection* (*基于条件的检查*) 工作表提供的模板。获得与这些罐关联的泵的总运行时间。

步骤 1： 使用 **Asset Filter Search**（资产过滤搜索）获得没有任何属性的资产列表。

- a. 在搜索对话框中指定合适的根路径和元素模板并且不选择任何属性，单击 **Ok**（确定）。

步骤 2： 使用 **Time Filtered**（时间过滤）函数计算每个泵运行的小时数。

	A	B	C
1	Condition Based Inspection		
2			
3	Start time		
4	End time		
5	Expression	'Level'>1.2	
6			
7			
8	Asset (Root Path)	Operating Time (hours)	
9			
10			
11			
12			

✓ 快速检测

- 您会使用“时间过滤”函数吗？

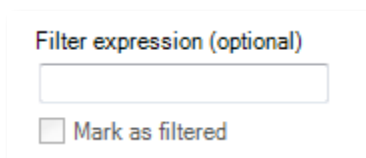
如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6.11 使用自定义表达式的过滤数据

学习目标

- 使用过滤器表达式

使用不同的 PI DataLink 函数时，我们注意到有一个可选字段 **Filter Expression**（过滤器表达式）。



此选项可用于以下函数：

- 压缩数据
- 采样数据
- 计算数据

PI DataLink 将过滤器表达式应用于接收的原始数据，并且仅会包含使指定表达式为 **True**（真）时的值。因此，对于 **Compressed Data**（压缩数据）和 **Sampled Data**（采样数据）这两个表达式，输出单元格中只会列出使指定过滤器表达式为 **True**（真）的值。对于 **Calculated Data**（计算数据）表达式，在计算中仅考虑使过滤器表达式为 **True**（真）的原始值。使用过滤器表达式时，可以为 **Compressed Data**（压缩数据）和 **Sampled Data**（采样数据）函数使用选项 **Mark as filtered**（标记为已过滤）；如果选择 **Mark as filtered**（标记为已过滤）选项，则为不符合过滤器表达式的每组值返回 **Filtered**（已过滤）状态。

过滤器表达式是一个性能方程式，必须遵循上一节中讨论的格式设置规则。

注意：对过滤器表达式使用单元格引用时，如果过滤器表达式以时间戳或标记点名称开头，请务必使用两个单引号。在 Excel 中，第一个单引号用于标识文本字符串（而不是值），因此过滤器表达式看不到该单引号。另一个选项是将整个过滤器表达式括在括号中，这种情况下不需要额外的单引号。



有关更多信息，请参阅《PI DataLink 用户指南》(PI DataLink User Guide) 中的“表达式”(Expressions) 部分。

Excel 条件格式

本主题不针对 PI DataLink，但 Microsoft Excel 中的**条件格式**可以为 PI DataLink 报告提供很棒的视角。它对于直观地比较从 PI 中提取的值很有用。**条件格式**位于**主功能区**的**样式**部分。您可以使用该功能为所显示的数据提供高亮的最大值/最小值、条形图背景以及许多其他视觉提示项。

若要使用该功能，请先选中要设置格式的单元格组。然后单击**条件格式**按钮，并选择一个组和规则。对于**高亮单元格规则**和**顶部/底部规则**，在配置适当的限制后，您将看到格式预览。对于**数据条**、**色阶**和**图标集**，只需将鼠标悬停在每个预配置的选项上即可预览其在您选择的单元格上的效果。单击所需规则以将其选中。

如果任何预先配置的规则均不能满足您的需要，则可使用**条件格式 > 新建规则**配置其他规则。可以使用**条件格式 > 管理规则**按配置的顺序应用多个规则。

注意：MS Excel `TODAY()` 函数会返回当前日期的序列号。序列号是 Microsoft Excel 使用的日期-时间代码，用于计算日期和时间。Microsoft Excel 将日期存储为从 1900 年开始的总天数。日期和时间是值，因此可以加、减以及包含在其他计算中。

语法：`=TODAY()`

示例：`=(TODAY() - 10 + 16/24)` 是今天减去 10 天，时间是在下午 4 点

6.11.1 讲师指导活动 – 过滤数据值查询



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 将过滤器表达式应用于使用 **Compressed Data (压缩数据)** 函数检索的值

活动说明

使用 **Compressed Data (压缩数据)** 函数检索数据并过滤掉所有小于 150 的值，因为它们与我们的报告无关。

方法

第 1 部分

步骤 1： 在 Excel 中，使用以下项目创建一个工作

- Data Item (数据项) :** CDT158
- Start Time (开始时间) :** T
- End Time (结束时间) :** T-1d
- Filter Expression (过滤器表达式) :** “CDT158” > 150

	A	B
2	Point	cdt158
3	Start Time	T
4	End Time	T-1d
5	Filter Expression	'cdt158' > 150

表：

步骤 2： 检索压缩数据并确认不存在小于 150 的值。

步骤 3： 我们不需要小于 150 的值，因此不需要将其包含在报告中。

第 2 部分

步骤 1： 在新工作表中，使用以下项目创建一个工作表：

- Tank (罐) :** \\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1
- Process Variable (过程变量) :** External Temperature
- Start Time (开始时间) :** T
- End Time (结束时间) :** T-1d

- **Filter Expression (过滤器表达式)** : “External Temperature’ > 200

	A	B
1	Tank	\\PISRV01\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1
2	Process Variable	External Temperature
3	Start Time	T
4	End Time	T-1d
5	Filter Expression	'External Temperature' > 200

步骤 2 : 检索压缩数据并确认不存在小于 200 的值；过

滤器表达式已移除这些值。

6.11.2 练习 – 生产液位报告



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 使用 **Sampled Data**（采样数据）函数的 **Filter Expression**（过滤器表达式）限制所提取的值。

活动说明

作为一名质量控制经理，您想要检查搅拌罐 1 中产品的液位。由于这是模拟标记点，因此最好执行 **Sampled Data**（采样数据）查询而不执行 **Compressed Data**（压缩数据）查询。

您希望以 **10 分钟的间隔**构建**昨天**的液位报告。报告会过滤出居中的罐液位，即定义为**介于 4 到 6** 之间的液位。

方法

步骤 1：花几分钟时间填写下表：

根路径	
数据项	
开始时间	
结束时间	
间隔	
上限	
下限	
过滤器表达式	

步骤 2： 您将使用 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx 文件的 *Production Level Report* (生产液位报告) 工作表提供的模板。

注意： 您熟悉 Excel 函数 CONCATENATE 吗？

✓ **快速检测**

本主题已完成：

- 您是否知道如何使用过滤器表达式？

如果您的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

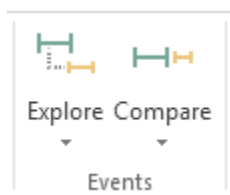
6.12 PI DataLink 的事件相关功能

学习目标

- 了解事件浏览和比较

浏览和比较 PI 事件

PI DataLink 可用于在 Microsoft Excel 中浏览和比较 PI 事件。



这两个事件函数返回 AF 数据库中符合指定条件的事件。

- Explore Events (浏览事件)**：此函数每行返回一个事件并在父事件下嵌套子事件。要想在保留层次结构的同时在父事件下显示子事件，此函数非常有用。
- Compare Events (比较事件)**：此函数每行返回一个事件，但是可在同一行中返回相关事件的属性。具体来说，为了方便比较事件，该函数可返回该同一行中的子事件或父事件的属性作为返回的事件。此函数对于平铺层次结构以显示每个父事件的通用特定子事件非常有用。

6.12.1 讲师指导活动 – 监控停机事件



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI DataLink 中检索事件框架

活动说明

运营经理需要一份报告，以列出您工厂中的罐由于机械问题（而不是计划维修）引起的停机的时长。学习如何在 Excel 报告中使⤵用事件框架。

方法

步骤 1：在 Excel 中，选择一个输出单元格

步骤 2：从 Events（事件）选项卡中选择 Explore（浏览）

步骤 3：选择以下内容：

- Database（数据库）：**
\\PISRV01\OSIsoft Plant
- Event name（事件名称）：***
- Search start（搜索开始时间）：***-1d
- Search end（搜索结束时间）：***
- Event template（事件模板）：**Downtime
- Element name（元素名称）：***

步骤 4：展开 More search options（更多搜索选项）部分。在 Attribute value filters（属性值过滤器）中，为 Attribute（属性）选择“Reason Code”（原因代码）：

a. **Reason Code** (原因代码) = mechanical

Attribute value filters		
Attribute	Operator	Value
Reason Code	=	mechanical

步骤 5： 在 Columns to display (要显示的列) 中选择 Event name (事件名称)、Start time (开始时间)、End time (结束时间)、Duration (持续时间)、Primary element (主要元素)、Maximum External Temperature (最大外部温度)、Maximum Internal Temperature (最大内部温度)、Reason Code (原因代码) 和 Temperature Difference (温差)。

Columns to display	
☒ Select all	
☒ Event name	↑ ↓ ✕ +
☒ Start time	
☒ End time	
☒ Duration	
☒ Event template	
☒ Primary element	
☒ Event Duration (minutes)	
☒ Lost Production (gal)	
Number of child event levels: 0	
Output cell: 'Sheet5'!\$B\$4	

步骤 6： 单击 OK (确定)。

6.12.2 讲师指导活动 – 分析停机事件



您可以观看讲师的操作。如果您知道数据透视图，请自己试一试。

目标

- 使用数据透视图和数据透视表分析从 PI DataLink 检索到的事件框架

活动说明

运营经理现在需要一份报告，用于显示哪种停机原因最普遍以及表明哪些罐问题最多的比较结果。他还希望查看关于罐中的总生产损失的信息。

方法

步骤 1： 使用 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx 文件的 *Downtime Raw Data* (停机原始数据) 和 *Evaluating Tank Downtime* (评估罐停机) 工作表提供的模板。

步骤 2： 打开 *Downtime Raw Data* (停机原始数据) 选项卡，选择单元格 A7 作为输出单元格

步骤 3： 从 Events (事件) 选项卡中选择 Compare (比较)

步骤 4： 选择以下内容：

步骤 5：Database (数据库)：

\\PISRV01\OSIsoft Plant

a. **Event name (事件名称)：**
*

b. **Search start (搜索开始时间)：** *-1d

c. **Search end (搜索结束时间)：** *

Compare Events	
Database	Event name
\\PISRV01\OSIsoft Plant	*
Search start	Event template
*-1d	Downtime
Search end	Element name
*	*
☐ Limit to database level	Element template
	*

d. **Event template** (事件模板) : Downtime

e. **Element name** (元素名称) : *

步骤 6 : 在要显示的列中, 选择 :

Event name (事件名称)、Start time (开始时间)、End time (结束时间)、
Duration (持续时间)、Event Template (事件模板)、

Primary element (主要元素)、Event Duration (事件持续时间)、Maximum
External Temperature (最高外部温度)、

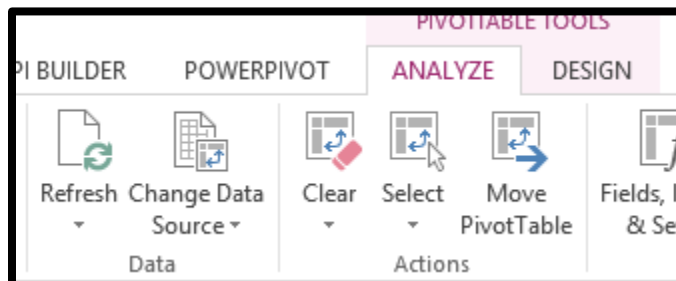
Maximum Internal Temperature (最高内部温度)、Reason Code (原因代码)、
Lost Production (损失产量) 和 Temperature Difference (温差)。



步骤 7 : 单击 OK (确定)。

步骤 8 : 打开 *Evaluating Tank Downtime* (评估罐停机) 工作表。

步骤 9 : 在 *Comparing Reason Codes* (比较原因代码) 下选择数据透视表, 然后从 Analyze (分析) 选项卡中选择 Refresh (刷新)



步骤 10： 在 *Comparing Tanks*（比较罐）下选择数据透视表，然后从 **Analyze**（分析）选项卡中选择 **Refresh**（刷新）

步骤 11： 哪种原因代码导致的总生产损失最多？_____

步骤 12： 哪种原因代码导致的存储罐生产损失最多？_____

步骤 13： 哪个罐导致的生产损失最多？_____

有关如何创建 **Evaluating Tank Downtime**（评估罐停机）报告的详细信息，请参阅第 11 章“其他材料（参考）”

✓ 快速检测

- 现在您是否了解事件浏览和比较函数？

如果您的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

6.13 使用表达式的函数

学习目标

- 使用表达式而非数据项
- 了解为什么提供表达式。

如我们之前所见，有些 PI DataLink 函数可接受的输入内容既可以是数据项也可以是表达式。这些函数的任务窗格的顶部有 **Dataitem**（数据项）和 **Expression**（表达式）选项。到目前为止，我们仅使用了 Data Item（数据项）选项。在 PI DataLink 中，表达式是可用于根据 PI System 数据项进行数学运算和计算的性能方程式。

可使用表达式（以及数据项）的 PI DataLink 函数包括：

- **Archive Value**（存档值）函数
- **Sampled Data**（采样数据）函数
- **Timed Data**（定时数据）函数

PI 表达式的行为方式与 PI PE 非常类似。它们遵循相同的表达式语法并可以使用下列一个或多个数据项：

PI 标记点

引用 PI 标记点数据的 AF 属性

存储常数值值的 AF 属性

PI 表达式的优点是它们仅按需计算。但缺点是，与 PI PE 不同，这些计算没有历史记录存储在 PI Server 上，因此更难查看历史趋势。

Calculated Data（计算数据）函数与 PI 表达式有何不同？

下面的示例显示了 PI Calculated Data（计算数据）和 PI 表达式之间的一个区别。PI Calculated Data（计算数据）计算最近 7 天内标记点每 1 天时段的最大值。显示的 PI 表达式计算最近 7 天内标记点每 1 天时段中最近 8 小时的采样数据最大值。

Sampled Data

☐ Data item

☒ Expression

Root path (optional)

Expression(s)

TagMax('Sinusoid', '*-8h', '*')

Start time

*-7d

End time

.

Time interval

1d

Filter expression (optional)

☐ Mark as filtered

Calculated Data

☒ Data item

☐ Expression

Root path (optional)

Data item(s)

Sinusoid

Start time

*-7d

End time

.

Time interval (optional)

1d

Filter expression (optional)

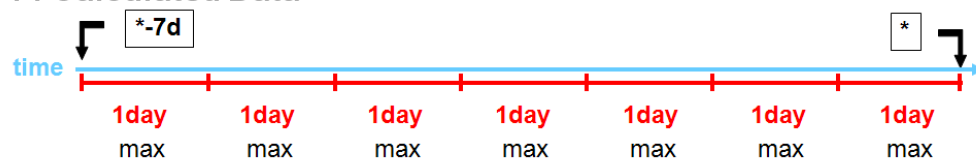
Conversion factor

1

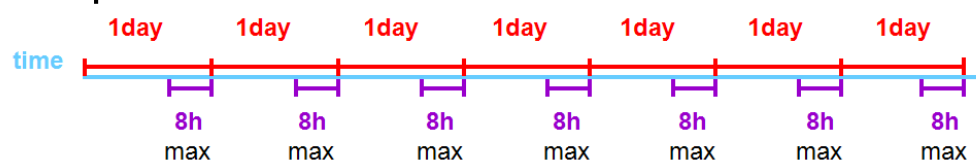
Calculation mode

maximum

PI Calculated Data



PI Expression



PI 表达式的格式为：TagMax('TagName', '*-8h', '*')

与 PI Calculated Data（计算数据）一样，该表达式将使用开始时间 ***-7d**、结束时间 ***** 和 **1d** 的间隔进行配置。请记住，表达式中的“*****”并不总是转到机器的当前时间，这种情况下的“*****”由下面的 8 小时条的右侧表示。如果 PI 表达式更改为 `TagMax('tag', '*-1d', '*')`，PI Calculated Data（计算数据）和 PI 表达式的结果将相同。但是，与 PI Calculated Data（计算数据）直接相比，PI 表达式的开始时间有多余的间隔。

6.13.1 讲师指导活动 – 表达式查询



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI DataLink 中使用性能方程式

活动说明

我们展示了如何使用 **Sampled Data**（采样数据）函数查看搅拌罐 2 过去一天中处于每小时峰值的流速值。

这里，我们不提取原始的流速值，而是希望获得流速值与过去一天的平均值之差，并将其包含在 Excel 报告中。

注意：为简单起见，我们将在本例中使用 **PI** 标记点。您可以在 Excel 中使用用于构建表达式的 **PI AF** 属性和 **Concatenate** 函数完成本练习。

方法

步骤 1： 打开 Microsoft Excel。

步骤 2： 使用以下项目创建一个模板：

- Start Time**（开始时间）：y
- End Time**（结束时间）：t
- Time Interval**（时间间隔）：1h
- Expression**（表达式）：TagVal('VPSD.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Flow Rate')-TagAvg('VPSD.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Flow Rate', '*-24h', '*')

步骤 3： 使用 **Sampled Data**（采样数据）函数并使用 **Expression**（表达式）检索数据。

	A	B	C	D	E
1	Start Time	y			
2	End Time	t			
3	Time Interval	1h			
4	Expression	TagVal('VPSD.OSIssoftPlant.PL2.MXTK2.Flow Rate')- TagAvg('VPSD.OSIssoftPlant.PL2.MXTK2.Flow Rate', '*-24h', '*')		Flow Rate of Mixing Tank2 Compared with the Daily	
5				30-Jun-16 00:00:00	1487.533
6				30-Jun-16 01:00:00	-863.096
7				30-Jun-16 02:00:00	1185.073

6.13.2 练习 – 物料平衡报告



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

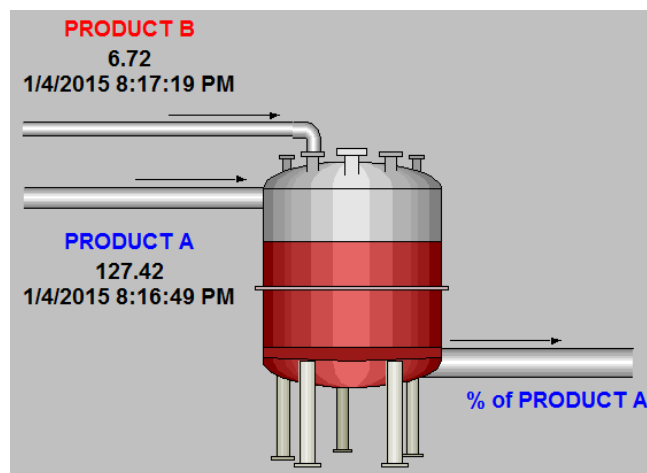
- 在 PI DataLink 中使用性能方程式

活动说明

名为产品 A 和产品 B 的两种产品正在搅拌罐中搅拌，如以下示意图所示。

产品 A 的流量存储在名为 **CDT158** 的 PI 标记点中，产品 B 的流量存储在名为 **BA:TEMP.1** 的 PI 标记点中。

您想要包含混合物中产品 A 的百分比，因为它是一个关键指标。没有存储该值的 PI 标记点，需要您计算出该值。



您要构建过去 7 天的报告，并希望列出每 2 小时时间段的这一百分比值。

方法

步骤 1： 制定用于计算生成的混合物中产品 A 的百分比的表达式。

步骤 2： 花几分钟时间填写下表：

表达式	
开始时间	
结束时间	
时间间隔	

步骤 3： 您将使用 <姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx 文件的 *Material Balance Report*（物料平衡报告）工作表提供的模板。

步骤 4： 如果两个产品中有一个未流动并且相关联的标记点显示错误值“Shutdown”（关闭），如何更改表达式？（提示：If Then Else）

✓ **快速检测**

- 您会使用表达式吗？
- 您是否了解为什么提供表达式？

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7. PI PROCESSBOOK：构建显示

7.1 仪表板显示

学习目标

- 导航 PI ProcessBook 显示
- 搜索数据

PI ProcessBook 工作簿是 PI ProcessBook 显示条目的集合。您还可以链接对其他应用程序的引用，如 Microsoft Excel、Web 浏览器或计算器。



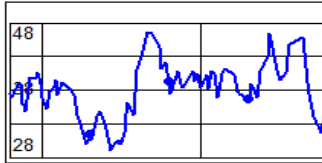
有关更多信息，请参阅《PI ProcessBook 用户指南》(PI ProcessBook User Guide) 中的“可以使用 PI ProcessBook 查看什么”(What Can You View with PI ProcessBook)。

PI ProcessBook 显示示例：

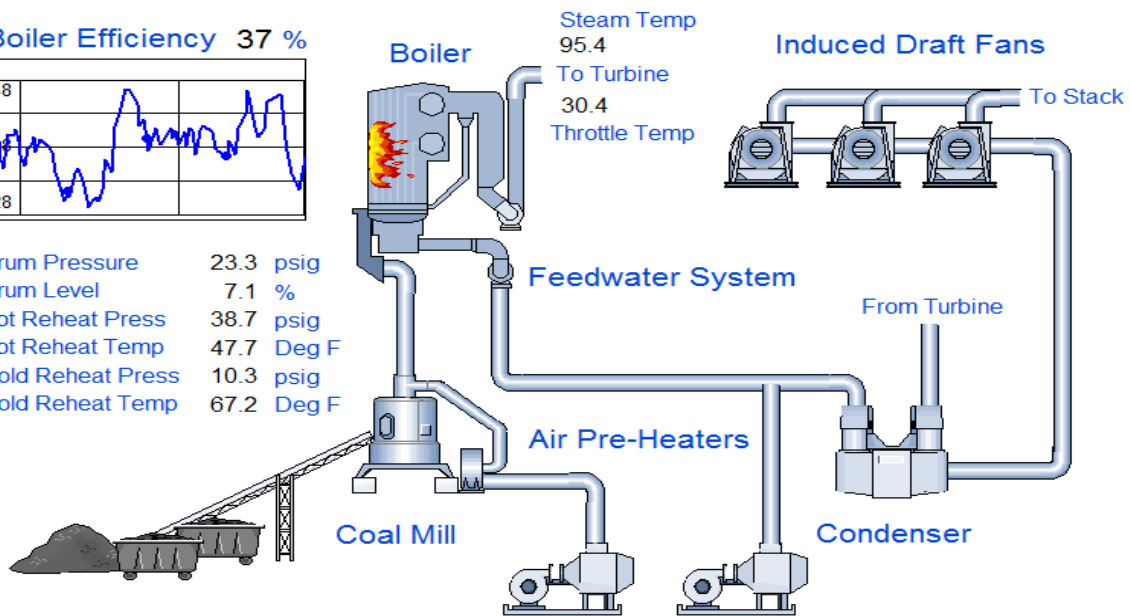
Boiler Overview

Close Window to Return 

Boiler Efficiency 37 %



Drum Pressure	23.3	psig
Drum Level	7.1	%
Hot Reheat Press	38.7	psig
Hot Reheat Temp	47.7	Deg F
Cold Reheat Press	10.3	psig
Cold Reheat Temp	67.2	Deg F



7.1.1 讲师指导活动 – 仪表板中的数据



您可以观看讲师执行的操作，也可以同时执行相同的步骤。您可能想在这些练习以及后续练习中使用自己公司的 PI system 数据。

活动说明

您打算查看一个完整的 PI ProcessBook 显示示例以及 PI ProcessBook 提供的不同功能。

方法

步骤 1： 打开位于课堂材料的 PI ProcessBook 文件夹中的 **OSIsoft PowerCo.PIW** 文件

步骤 2： 将此工作簿设置为默认显示主页

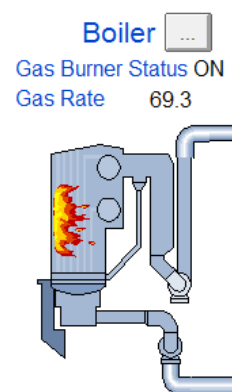
步骤 3： 单击 **Details**（详细信息）选项卡

步骤 4： 双击 **Area 1 Overview**（区域 1 概览）显示

- a. 您可能会看到更改服务器名称的提示
- b. 如果您更改了服务器名称，则保存显示

步骤 5： 检查 **Gas Burner Status**（气体燃烧器状态）是否为 **ON**（开）

- a. 单击  按钮（位于 **Boiler**（锅炉）旁），打开 **Boiler Overview**（锅炉概览）显示



步骤 6： 单击标签为 **Close Window to Return**（关闭窗口以返回）的按钮，返回至 **Area Graphic Overview**（区域图形概览）页面

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 导航 PI ProcessBook 显示
- 搜索数据

如果您对上述任一主题感到困难，请告诉讲师。

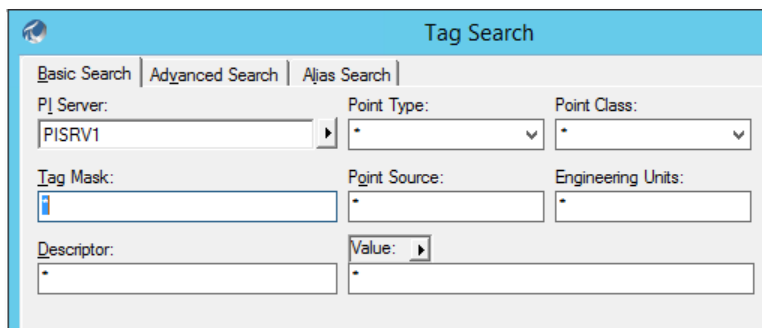
7.2 查找用于构建 PI ProcessBook 显示的 PI 标记点

学习目标

- 知道如何使用 ProcessBook Tag 搜索

Tag（或标记点）搜索是一种常用功能，您可以使用该功能在 Data Archive 中查找感兴趣的 PI 标记点。单击  或选择 **Tools（工具） > Tag Search（Tag 搜索）** 可搜索 PI 标记点。PI ProcessBook 中的常见 Tag Search（Tag 搜索）窗口允许三类搜索：

- 基础
- 高级
- 别名



基本搜索将用于大部分日常搜索，允许通过已定义的菜单使用常用条件进行搜索。

不再使用别名搜索。

高级搜索用于更复杂的搜索，如按标记点编号搜索。

大部分 Tag 搜索都将使用下列三个标记点属性中的一个或多个：

Tag 掩码

它也称为**标记点名称**。如果贵组织采取了比较简便的命名方法，或者您对工厂内使用的标记点非常熟悉，那么搜索工作将比较轻松简单。但是，一些用户不具备这样的条件，他们必须使用其他一些条件。

描述符

描述符不是必需的标记点属性，但它却是可以用来查找标记点的属性。例如，某个温度标记点可能是 TC365674A.PV，而其描述符可能读作“Reactor 65 Operating Temp”（反应器 65 操作温度）。按描述符搜索的缺点是它会比较文本字符串，因此可能会密集地使用大系统中的计算机资源

标记点源

标记点源非常有用，但它需要您对 **PI System** 和接口的设置有一定了解。每个设备接口都使用特定标记点源。如果您知道哪个设备中拥有您的数据，但不确定标记点名称是什么，则可以通过搜索设备的标记点源，搜索与该设备有关的标记点列表。

变形

可以在搜索中使用通配符。

使用 * 可替代任意数量的字符，例如：

cd*158 = CDEP158, CDM158, CDT158

使用 ? 可替代单个字符，例如：

cd?158 = CDM158, CDT158

cd??158 = CDEP158

7.2.1 讲师指导活动 – 发现 Data Archive 中的 PI 标记点



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 发现 Data Archive 中的 PI 标记点。

活动说明

在 PI ProcessBook 中使用 PI Tag 搜索回答以下问题。

第 1 部分

有多少个标记点以字母 **VPSD** 开头？_____

第 2 部分

有多少个标记点的标记点源为 **R**？_____

第 3 部分

有多少个标记点与 OSIsoft 工厂的 Data Archive 中的罐有关？_____

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 搜索显示的数据

如果您的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.3 构建 ProcessBook 显示

学习目标

- 创建新的独立显示。
- 使用拖放功能构建动态元素。
- 调整显示上元素的大小和位置。

查看和编辑模式

PI ProcessBook 中有两种操作模式：**运行模式**和**构建模式**。

查看模式称为运行模式，可以执行以下操作：

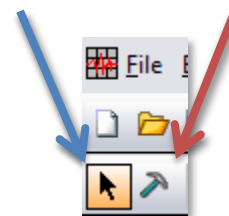
- 在显示中浏览。
- 更改元素相关显示中的资产。
- 更改当前显示的时间范围。

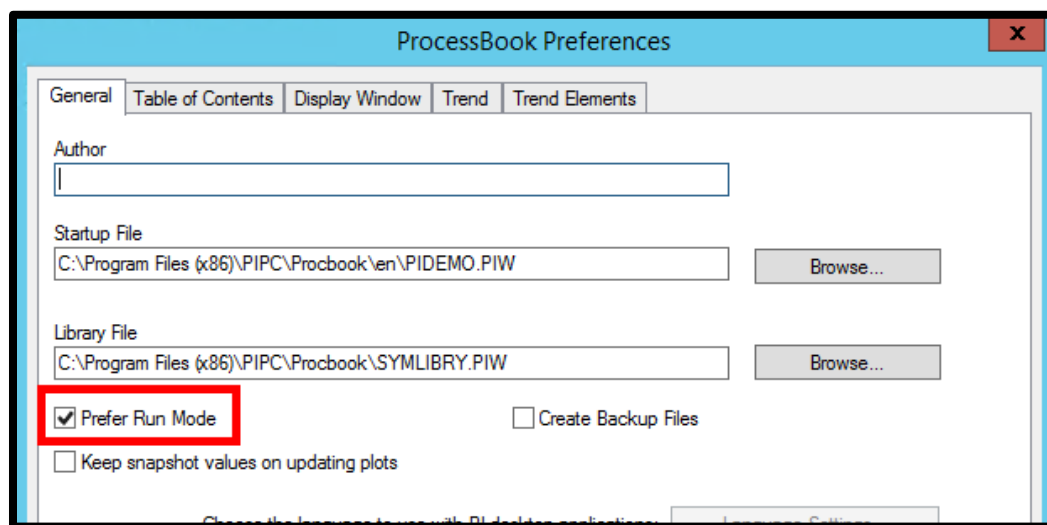
编辑模式称为构建模式，可以执行以下操作：

- 构建或编辑 PI ProcessBook 显示
- 添加或修改现有显示中的符号。
- 永久调整符号大小。

在**构建模式**下通过单击操作选择一个对象后，可以调整它在显示中的大小和位置。

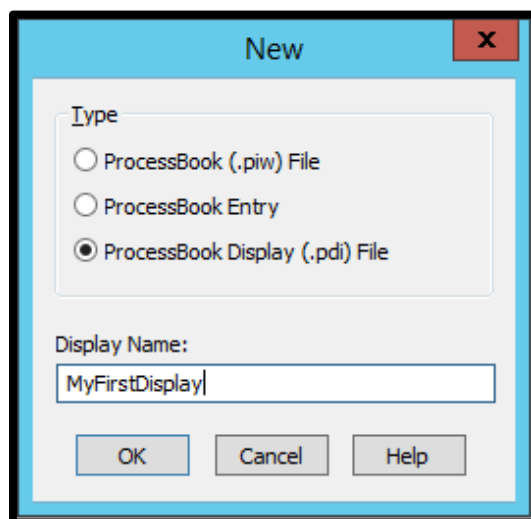
默认情况下，**运行模式**被指定为首选模式。如果要花费大部分时间来构建或编辑显示，则最好更改该首选项。访问 *Tools (工具) > Preferences... (首选项...)*，清除 **PI ProcessBook Preferences (ProcessBook 首选项)** 窗口 **General (通用)** 选项卡中的 **Prefer Run Mode (首选运行模式)** 复选框，即可完成首选项的更改，如下所示。





从一个空白画布开始

要创建新的 PI ProcessBook 文件，请使用 **File**（文件）> **New**（新建）或 **New**（新建）图标。



要构建单独的 PI ProcessBook 显示，请选择最后一个选项 “ProcessBook Display (.pdi) File”（ProcessBook 显示 (.pdi) 文件）。

PI ProcessBook 显示 (.pdi)：

- 是用于在 PI ProcessBook 中创建演示数据的主要单元
- 可以独立存在（.pdi 或 .svg），也可以作为 PI ProcessBook 的一部分存在 (.piw)
- 包含所有用于代表操作环境的符号，使用来自 PI System 的实时生产数据以及来自其他源的数据
- 可以链接到其他 PI ProcessBook、其他 PI ProcessBook 中的显示或其他应用程序

在 PI ProcessBook 中创建用于监控流程的显示

显示包含多种独立的项目，包括静态符号、按钮和动态符号。

按钮用于创建指向其他应用程序（如计算器、文字处理程序或其他 PI ProcessBook 或显示）的链接。您也可以使用按钮执行 VBA 脚本。

动态符号是用于查看 PI ProcessBook 显示中的实时数据的符号。PI ProcessBook 从 PI Server 接收到更新后会实时更新这些符号，通常时间间隔为 5 秒。常用动态符号有：

- 趋向图 
- 条形图 
- 值 
- 多状态符号 

静态符号可用于在显示中嵌入图形、文本、直线和其他图像。

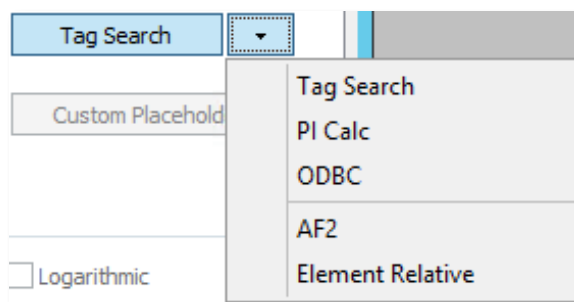
将动态符号添加到显示中时，首先单击绘图工具栏或 **Draw（绘图）** 下拉菜单中的符号按钮。选

择一种动态符号时，鼠标指针会变成该符号的指针。例如，创建趋向图时，指针更改为 。

单击显示中想要添加动态符号的区域，并拖动指针形成一个矩形，该符号将放置在其中。松开鼠标按钮时，将出现一个窗口，您可以定义动态元素。

对于不同的符号类型，动态符号定义中包括的选项也不同；但对于所有动态符号，您都需要指定数据项。

我们将讨论除 ODBC 外的这些数据项搜索选项。



7.3.1 讲师指导活动 – 为 PI 标记点构建具有动态元素的显示



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 创建新显示。
- 构建多个动态元素。

活动说明

我们想要构建一个 PI ProcessBook 显示，用来监控为 Production Line2 中的 Mixing Tank2 执行的一些测量值。此表列出了这些测量值、它们的 PI 标记点以及您希望在 PI ProcessBook 显示中具有的相关动态符号：

	测量值	相关的 PI 标记点	动态符号
Mixing Tank2	内部温度	VPSP.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Internal Temperature	值
	压力	VPSP.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure	趋向图
	液位	VPSP.OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Level	趋向图、条形图

提示：在搜索标记点时使用描述符

方法

步骤 7： 打开 PI ProcessBook 应用程序。创建新的 PI ProcessBook 显示文件 *.pdi

步骤 8： 确保您处于构建模式。

步骤 9： 单击 Trend（趋向图）按钮  或选择 **Draw（绘图）->Trend（趋向图）**。

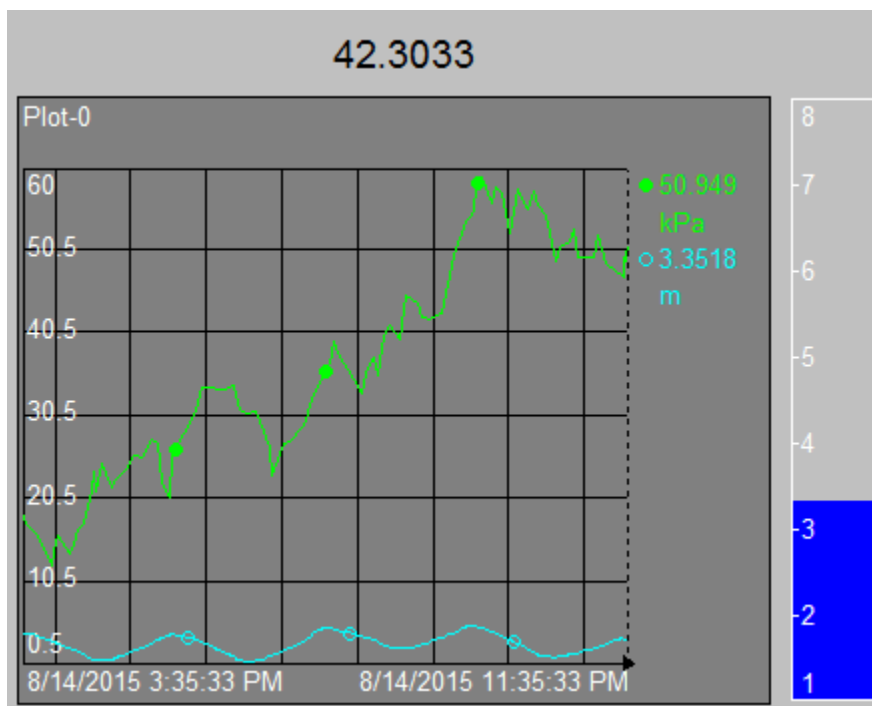
步骤 10： 为趋向图绘制一个大框。**Define Trend（定义趋向图）** 窗口打开后，单击 **Tag Search（Tag 搜索）** 并查找存储压力数据和罐液位值的标记点

- a. 标记点掩码：*Pressure*
- b. 描述符：*Mixing Tank2*
- c. （单击 OK（确定），再次单击 Tag Search（Tag 搜索））
- d. 标记点掩码：*Level*
- e. 描述符：*Mixing Tank2*

步骤 11： 选择标记点并单击 OK（确定）。保留所有其他默认的趋向图设置。

步骤 12： 在趋向图旁边添加一个条形图，以显示罐中的液位。为此，请单击 Bar（条形图）按钮  或选择 **Draw（绘图）->Bar（条形图）**。

步骤 13： 单击 Value（值）按钮 ，将内部温度的值添加在趋向图上方。



步骤 14： 在构建模式下，双击趋向图以进入编辑模式。

步骤 15： 选择“Multiple Scales”（多刻度），然后单击 OK（确定）。刚刚发生了什么？

步骤 16： 将时间范围更改为仅 1 小时。

步骤 17 : 更改时间范围 : From: *-1h, To: *+30m。您如何知道当前时间的位置？

7.3.2 练习 – 使用 PI 标记点构建流程监控显示



以下练习旨在巩固本章节介绍的主要信息。可以在练习的结尾找到答案。

目标

- 创建新显示。
- 将多个动态符号添加到 PI 标记点 的显示中。

活动说明

您想要为车间的操作员构建一个 PI ProcessBook 显示，以便我们能够监控不同生产线的搅拌罐。这与本课程前面向您介绍的 OSIsoft 工厂有关，您将需要搜索关联的 PI 标记点。

方法

步骤 1： 构建显示和添加动态符号时请使用下表。

Data Archive 标记点 搅拌罐 1	测量值	动态符号
	外部温度	趋向图（针对过去 12 小时）
	内部温度	
	液位	垂直条形图
	压力	水平条形图
	流速	值

步骤 2： 若事先不了解标记点命名方法，能否很容易地查找与每个测量值关联的 PI 标记点？

步骤 3： 您刚刚构建了一个搅拌罐的显示，现在需要为其他搅拌罐重复执行此过程。如果工厂有超过 5 个搅拌罐，您需要为每个搅拌罐构建一个显示，您会有什么感觉？

7.3.3 讲师指导活动 – 我们的流程监控显示中缺少什么内容？



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 评估 PI ProcessBook 显示是否充分

活动说明

您刚刚为操作员创建了一个用于监控流程的显示。这是放在操作员面前，他们每天在工作中都要查看的显示。

第 1 部分

您认为该显示中具备您想要加入的所有内容吗？

第 2 部分

您要將哪类项目添加到此显示，以更逼真地模拟实际流程？

第 3 部分

您要將哪些其他信息和有用值添加到此显示？

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 创建新的独立显示
- 使用拖放功能构建动态元素
- 调整显示上元素的大小和位置

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.4 搜索 AF 元素和属性

学习目标

- 了解 AF 浏览器
- 了解 AF 属性窗口
- 使用 AF 工具。

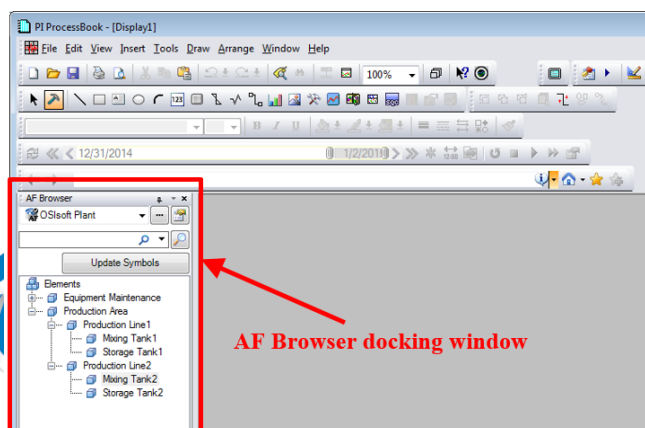
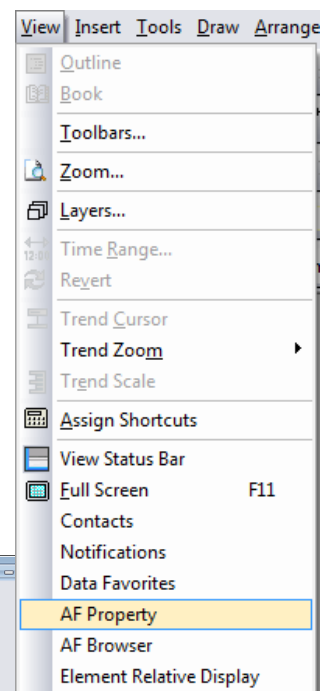
通过 PI ProcessBook 中的 AF Display Builder 加载项可以直观地显示 AF 元素。AF Display Builder 可让用户直观查看 AF 元素层次结构和元素属性。它还可用于为元素或元素模板分配符号，此内容将在后面的章节介绍。利用 AF Display Builder，还可以轻松构建显示以及重复使用已为元素属性数据配置的符号。

AF 浏览器和 PI AF 属性

AF Display Builder 加载项利用 PI ProcessBook 中两个可停靠的窗口：

- **AF 浏览器**：显示 AF 元素层次结构，您可以在该层次结构中执行搜索以查找特定元素。
- **PI AF 属性**：在 AF 浏览器中显示选定元素的元素属性。默认情况下，AF 属性仅显示元素属性的名称和值列，但也可以单击 AF 属性窗口右上角的  图标显示其他列，如描述、类别、UOM 等。

这些窗口可以停靠、固定、取消固定或浮在 PI ProcessBook 应用程序中的任何位置，即便未打开活动的显示，用户也能浏览 AF 元素。



AF Browser docking window

AF Property docking window

7.4.1 讲师指导活动 – 探究 PI ProcessBook 中的 AF 层次结构



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 直观显示 AF 层次结构、元素、属性及其当前值。

活动说明

使用 AF 浏览器和 PI AF 属性回答以下问题。此活动以 **OSIsoft Plant**（**OSIsoft 工厂**）数据库为例。

第 1 部分

搅拌罐 2 当前的压力是多少？_____

第 2 部分

与哪条生产线相关？_____

第 3 部分

存储罐 2 的平均外部温度是否低于 200 度？_____

（提示：展开 External Temperature（外部温度）旁的 + 号。平均值作为属性列出。）

第 4 部分

哪条生产线拥有最新设备？_____

（提示：名为 Installation Date（安装日期）的属性）

将 PI AF 属性拖放到 PI ProcessBook 显示上

AF Display Builder 加载项提供便捷的拖放功能，可应用于元素属性。在 PI AF Property (PI AF 属性) 窗口中，可以将属性拖动到：

- 显示中的空白区域以创建即时值符号或
- 趋向图符号以向该趋向图添加标记线

请记得在构建模式下使用此功能！

7.4.2 讲师指导活动 – 拖放 PI AF 属性以构建 PI ProcessBook 显示



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 使用 AF 属性创建显示

活动说明

您想要在 PI ProcessBook 中构建一个显示，其中具有显示过去 2 小时内部和外部温度（**搅拌罐 1**）的趋向图以及显示罐安装日期的值。您知道 Data Archive 的局限性并想要在构建此显示时使用 AF 属性。

方法

- 步骤 1：** 打开 PI ProcessBook 应用程序。创建新的 PI ProcessBook 显示文件 *.pdi
- 步骤 2：** 确保您处于**构建模式**。
- 步骤 3：** 如果尚未启用 **AF Browser**（AF 浏览器）和 **PI AF Property**（PI AF 属性）窗口，则启用它们
- 步骤 4：** 单击 Trend（趋向图）按钮或选择 *Draw（绘图）->Trend（趋向图）*。
- 步骤 5：** 为趋向图绘制一个大框。Define Trend（定义趋向图）窗口打开后，将开始绘图时间更改为 *-2h。不选择任何数据项，单击 OK（确定）以创建过去两小时的空趋向图。
- 步骤 6：** 在 **AF Browser**（AF 浏览器）上，向下浏览到 **Mixing Tank1**（搅拌罐 1）并单击它。
- 步骤 7：** 在 **AF Property**（PI AF 属性）中，选择 External Temperature（外部温度）属性，然后将其拖放到空趋向图上。为 Internal Temperature（内部温度）重复此步骤。
- 步骤 8：** 在 **PI AF Property**（PI AF 属性）中，选择 Installation Date（安装日期）属性，然后将其拖放到 PI ProcessBook 显示上您喜欢的任何位置。

步骤 9： 将显示另存为 TankTemperaturesDisplay.PDI。

✓ **快速检测**

您知道如何执行以下任务吗？

- 理解 AF 浏览器和 AF 属性窗口
- 使用 AF 工具

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

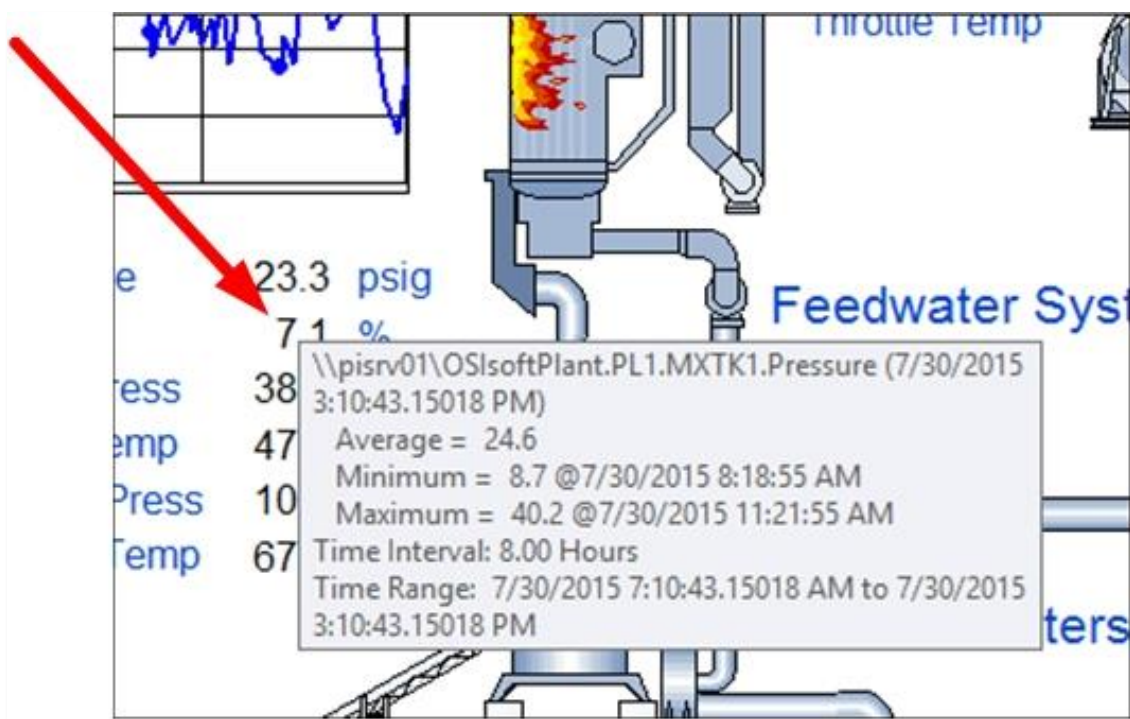
7.5 使用 Processbook 趋向图

学习目标

- 在运行模式中创建趋向图。
- 在运行模式下展开和收缩趋向图。
- 直接对趋向图使用放大和缩小功能。
- 使用时间轴上的还原按钮。
- 使用时间轴上的前进和后退箭头。
- 使用趋向光标显示值的时间戳。
- 显示和隐藏趋向图上的多个标记线。
- 使用工具提示显示统计信息

查看历史汇总

工程师和操作员都需要能够查看给定过程中资产的变化。在 PI ProcessBook 中，通过工具提示统计信息可以轻松完成此操作。要显示工具提示统计信息，请将鼠标光标悬停在动态符号上。它提供了显示中的符号指定的最长时间范围的平均值、最小值、最大值、计数、范围和总体标准差。



默认启用工具提示统计信息，显示的汇总统计信息有平均值、最小值和最大值。通过 **Tools** (工具) > **ToolTip Statistics** (工具提示统计信息) 访问工具提示统计信息，可以更改这些设置和添加/删除其他汇总统计信息。

即席趋向图

您可以在现有显示上快速生成任何动态符号的趋向图，以便研究您的显示上任何符号的历史记录。

在**运行**模式下，有两种方法可以创建**即席**趋向图。

步骤 1： 对于新窗口中显示的趋向图，选择显示中的一个或多个动态符号。

步骤 2： 单击 **Trend Display** (趋向图显示) 按钮  以创建即席趋向图。可以使用 **File** (文件) > **Save** (保存) 将此新窗口保存为显示

或者

步骤 1： 在当前窗口中，选择显示中的一个或多个动态符号。

步骤 2： 然后单击 **Trend** (趋向图) 按钮 ，拖动矩形以显示趋向图。

趋向图中的只读选项

- 放大趋向图以检查过程。
 - 最大化和还原趋向图。
 - 放大与缩小。
 - 向前和向后滚动时间。
- 使用趋向光标  来查看某一特定时间点的绘制标记点的值。
- 显示和隐藏标记线。
- 还原或撤消更改 .



提示

在运行模式下进行的更改是临时的。要使任何更改成为永久更改，必须处于构建模式并保存显示。

7.5.1 讲师指导活动 – 即席分析 PI ProcessBook 中的数据



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在运行模式下使用 PI ProcessBook

活动说明

您刚刚创建了过程监控显示 *ElementRelativeTankDisplay.PDI*。此显示中使用条形图显示液位和压力。我们希望查看这两个数据项过去 16 小时的历史记录，并将新的趋向图添加到显示中，以绘制其历史值。

方法

如果尚未打开 *ElementRelativeTankDisplay.PDI*，则将其打开。

步骤 1： 使用工具提示查找过去 8 小时的平均压力。

步骤 2： 在运行模式下，单击压力水平条形图，然后单击 Trend Display（趋向图显示）按钮 。这将打开过去 8 小时的压力即席趋向图。单击负号放大镜 ，将显示时间范围更改为 16 小时。

步骤 3： 单击右上角的 ，关闭即席显示。

步骤 4： 在运行模式下，单击压力水平条形图，再按住 Ctrl 键单击液位垂直条形图。这样即可选择两个动态符号。然后单击 Trend Display（趋向图显示）按钮，构建这两个数据项的即席趋向图。

步骤 5： 将显示范围更改为 16 小时。关闭即席显示。

步骤 6： 再次选择显示中的液位和压力这两个数据项。这次单击 Trend（趋向图）按钮  将趋向图添加到 PI ProcessBook 显示。

步骤 7： 不要保存修改的 PI ProcessBook 显示。

步骤 8： 双击显示温度的趋向图，使趋向图最大化。

步骤 9： 更改显示时间范围以涵盖过去 16 小时。

步骤 10： 单击 Revert (还原) 按钮将时间范围重新改为 8 小时。

步骤 11： 使用趋向光标查看大约两个小时以前这两个温度的确切值。在观察了趋向光标后，
将其从趋向图上移除。从趋向图中临时隐藏内部温度描记线，以仅查看外部温度。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 在运行模式下创建趋向图
- 在运行模式下展开和收缩趋向图
- 直接对趋向图使用放大和缩小功能
- 在时间轴上使用还原按钮
- 在时间轴上使用前进和后退箭头
- 使用趋向光标显示值的时间戳
- 显示和隐藏趋向图上的多个标记线
- 使用工具提示显示统计信息

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.6 PI ProcessBook 附件

学习目标

- 使用 *Details* (详细信息) 停靠窗口在表中显示数据。
- 使用 *Details* (详细信息) 显示、添加或删除注释。
- 使用 *Details* (详细信息) 将数据导出到文件。
- 验证显示上出现的 PI 数据的可靠性。
- 使用浏览器工具栏、主页和书签。
- 使用回放功能。

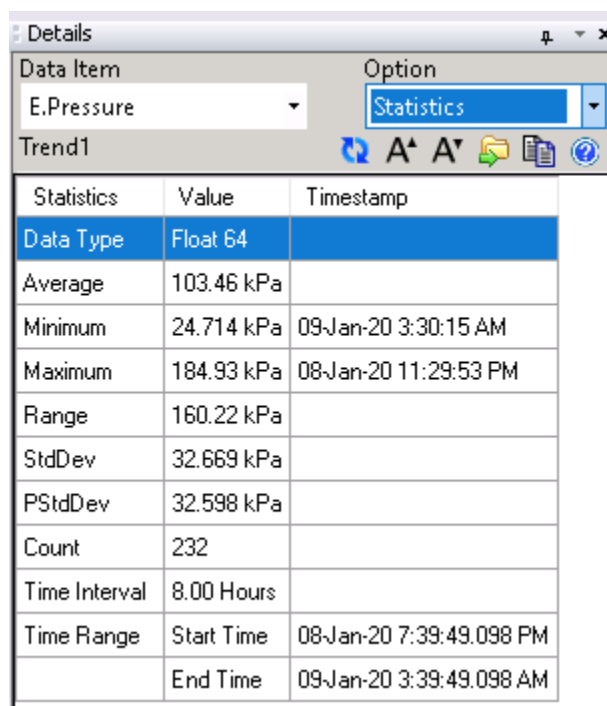
在列表中查看数据

可以查看动态元素的 *详细信息*，方法是转到 **View (视图) > Details (详细信息)** 或右键单击动态元素并选择 *Show Details and Annotations (显示详细信息和注释)*。您可以选择 **Data (数据)**、**Statistics (统计信息)** 或 **Point Attributes (标记点属性)**。

选择 **Data (数据)**，可以从显示上的选定动态元素中查看快照和压缩数据以及注释。

选择 **Statistics (统计信息)**，可以查看与“工具提示统计信息”相同的统计信息。

选择 **Point Attributes (标记点属性)**，可以查看选定标记点的属性和值列表。选择 **Data Item (数据项)**，可以选择要查看的数据项



The screenshot shows the 'Details' window in PI ProcessBook. The 'Data Item' dropdown is set to 'E.Pressure' and the 'Option' dropdown is set to 'Statistics'. Below the dropdowns is a toolbar with icons for Trend1, Statistics, Value, and Timestamp. The main table displays statistical data for 'E.Pressure'.

Statistics	Value	Timestamp
Data Type	Float 64	
Average	103.46 kPa	
Minimum	24.714 kPa	09-Jan-20 3:30:15 AM
Maximum	184.93 kPa	08-Jan-20 11:29:53 PM
Range	160.22 kPa	
StdDev	32.669 kPa	
PStdDev	32.598 kPa	
Count	232	
Time Interval	8.00 Hours	
Time Range	Start Time	08-Jan-20 7:39:49.098 PM
	End Time	09-Jan-20 3:39:49.098 AM

为数据加注释

注释可用于存储关于过程变量的信息。注释将在趋向图中显示，在 Microsoft Excel 中使用 PI DataLink 查看。如果您对指定标记点有写入权限，还可以直接在显示中写入注释。注释和过程历史记录一起存储在 Data Archive 中，所有用户都可以看到。



提示

如果需要向他人发送一份详细信息，则可将数据、统计信息或标记点属性导出到文件或复制到剪贴板。如果选择导出成 .csv 文件，可以将其轻松导入到 Microsoft Excel。

仪表板数据是否可靠？

如果状态图标（如下图所示）是绿色的，表示没有与显示中的数据项相关的错误。如果该圆圈是红色的，则表示至少有一个动态符号处于无效数据状态，不能将该数据视为可靠。若要找出错误的符号，可双击状态图标打开一个窗格，其中显示所有动态符号及其各自状态的列表。

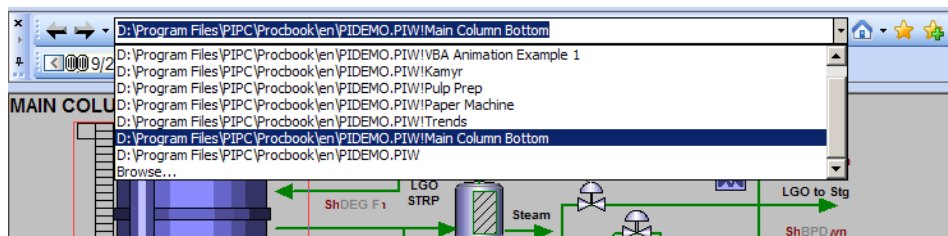


有关更多信息，请参阅《PI ProcessBook 用户指南》(PI ProcessBook User Guide) 中的“动态符号的状态报告”(Status Report for Dynamic Symbols)。

浏览器工具栏

PI ProcessBook 具有浏览器的大部分功能，包括：

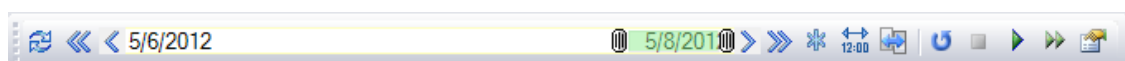
- 主页
- 后退
- 前进
- 历史记录
- 收藏夹



此工具栏非常直观，因为它与典型的 Web 浏览器导航工具栏相似。

“时间范围和回放”工具栏

可在显示中观看系统重放，帮助了解事件发生时的情形。逐个单击并拖动结束标记可手动更改显示的时间范围，在时间范围中的某个位置单击并拖动可滑动整个时间范围。还有播放、停止和快进按钮，可实现与 DVR 或其他录制设备极为类似的控制。



7.6.1 讲师指导活动 – 重放流程



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 使用时间范围工具栏重放 PI ProcessBook 中的流程

活动说明

您有一个 PI ProcessBook 显示，用于显示锅炉的详细信息。您想要查看流程历史记录并直观地显示测量值在过去一段时间范围内如何变化，而非该显示的原始时间范围。

方法

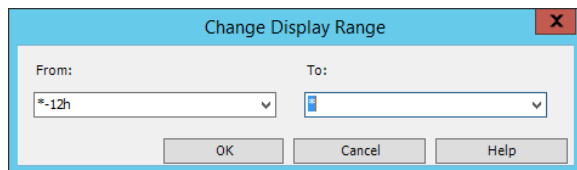
步骤 1： 打开位于课堂材料的 PI ProcessBook 文件夹中的 **OSIsoft PowerCo.PIW** 文件

步骤 2： 单击 **Details**（详细信息）选项卡

步骤 3： 双击 **Boiler Overview**（锅炉概览）显示

步骤 4： 趋向图中显示了过去 8 小时的锅炉效率。

步骤 5： 使用 *Change Display Range*（更改显示范围）按钮  将显示范围更改为过去 12 小时



步骤 6：

步骤 7： 单击 *One Time Period Backwards*（向后滚动一个时间段） 将趋向图向后切换 12 小时并显示 12 小时以前的所有单个值。

步骤 8： 单击 *Go to Current Time*（转至当前时间）按钮  将显示时间返回至现在。

步骤 9： 单击 *Play/Pause* (播放/暂停) 按钮  重放该流程，查看值如何变化以及锅炉状态如何变化。您可以使用 *Forward* (前进) 按钮  加快播放速度。

步骤 10： 单击 *Revert* (还原) 按钮  返回至最初的 8 小时显示范围。

7.6.2 练习 - 使用 PI ProcessBook 处理日常任务



以下练习旨在巩固本章节介绍的主要信息。可以在练习的结尾找到答案。

目标

- 熟悉如何在 PI ProcessBook 显示中导航。

活动说明

您已拥有 OSIsoft PowerCo 工作簿，其中包括 **Area 1 Overview**（区域 1 概览）显示，用于显示工厂中您希望监控的测量值。经常会有人要求您根据此 PI ProcessBook 显示提供一些信息，因此您需要熟悉此显示。

方法

第 1 部分 – 生产经理需要知道最近一次**发电量**峰值的时间戳和值，她还需要知道过去 8 小时的平均**涡轮机升温速率**。

步骤 1： 发电量在标有 **mWatt**（兆瓦）的趋向图中，并使用其值表示**涡轮机升温速率**。使用工具提示查找过去 8 小时发电量峰值的确切时间和值以及涡轮机升温速率平均值。

a. 最近一次发电量峰值的时间戳和值： _____

b. 过去 8 小时的涡轮机平均升温速率： _____

步骤 2： 还有其他方法可以查找最近一次峰值的时间戳和值吗？

步骤 3： 查找涡轮机升温速率平均值的替代方法是什么？

步骤 4： 更改 **mWatt** 趋向图上的刻度，显示最近两个峰值之间的值。

步骤 5： 还原至原始时间刻度。

第 2 部分 – 值班技术员需要兆瓦发电机最近 12 小时的原始存档值

步骤 1： 右键单击 **mWatt**（兆瓦）趋向图并单击 **Show Details and Annotations**（显示详细信息和注释）。

步骤 2：使用 *时间范围* 和 *回放工具栏*，将时间范围设置为显示过去 12 小时。

步骤 3：抽查趋向图的数据、统计信息和标记点属性。

步骤 4：将统计信息保存为文件。

第 3 部分 – 至少说出 3 种您可以在显示上调整时间范围的方法。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 使用 *Details* (*详细信息*) 停靠窗口显示表中的数据
- 使用 *详细信息* 停靠窗口显示、添加或删除注释
- 使用 *详细信息* 停靠窗口将数据导出到文件
- 验证 PI ProcessBook 显示上出现的 PI 数据的可靠性
- 使用新浏览器工具栏、主页和书签进行导航
- 使用回放功能更改时间范围

如果您对上述任一问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.7 使用 PI ProcessBook 对工厂建模

学习目标

- 创建和编辑静态符号。
- 插入符号库图像。
- 使用多状态符号向对象添加条件格式。

使用符号库按钮可访问对工厂资产进行建模的各种符号。要访问符号库，请从工具栏中选择 **Symbol Library**（符号库）图标或从菜单中选择 **Draw**（绘图）> **Symbol Library**（符号库）。

添加和编辑静态符号

可用的静态对象包括：

- 形状（矩形、椭圆形、多边形）   
- 线（直线、弧线、折线、连接线）    
- 文本 

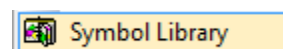
大多数静态符号都具有与许多绘图程序类似或相同的选项。

- 对齐
- 堆叠
- 旋转
- 附着

像一些绘图程序一样，您可以通过单击并拖动的方式，使用 **Ctrl** 键或使用 **Shift** 键选择多个对象。

符号库

PI ProcessBook 的符号库中提供了大量可选择的图像。可以通过 **Draw**（绘图）> **Symbol Library**（符号库）或单击菜单上的 **Symbol Library**（符号库）图标  访问此库。



如果在此符号库中找不到所需元素，还可以从文件导入图形。使用 **Draw**（绘图）> **Graphic**（图形）插入图形文件。这为您提供了更多的自定义选项。

多状态符号

某些符号支持**多状态**配置，这样就可以基于动态的数据值来改变其颜色。系统为值范围分配了颜色以创建条件格式状态。除趋向图、XY 图、图片、按钮和 OLE 对象以外的任何符号都可以具有多状态配置

请注意，在构建模式下，当您在显示中选择适用的项目（如某个值）时，多状态符号的图标  会变为可用。



有关更多信息，请参阅《PI ProcessBook 用户指南》(PI ProcessBook User Guide) 中的“多状态符号”(Multi-State Symbols) 部分。

7.7.1 讲师指导活动 – 在 PI ProcessBook 中对资产建模



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 将静态符号添加到 PI ProcessBook 显示

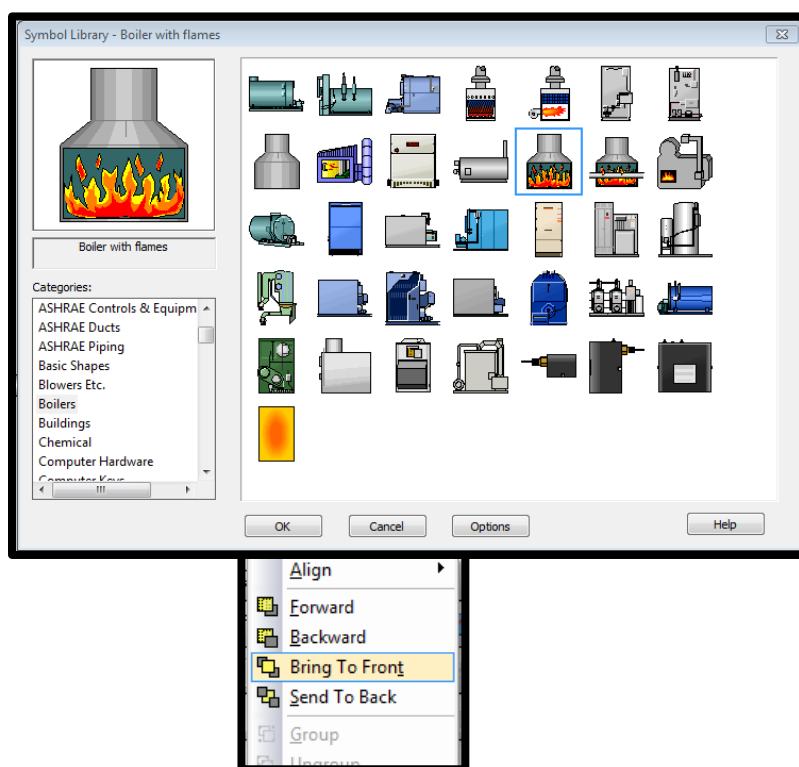
活动说明

在编辑模式下使用 PI ProcessBook，采用静态符号对工厂中的资产建模，并应用多状态格式。

方法

步骤 1： 创建新显示。

步骤 2： 从符号库中添加 **Boiler**（锅炉）。

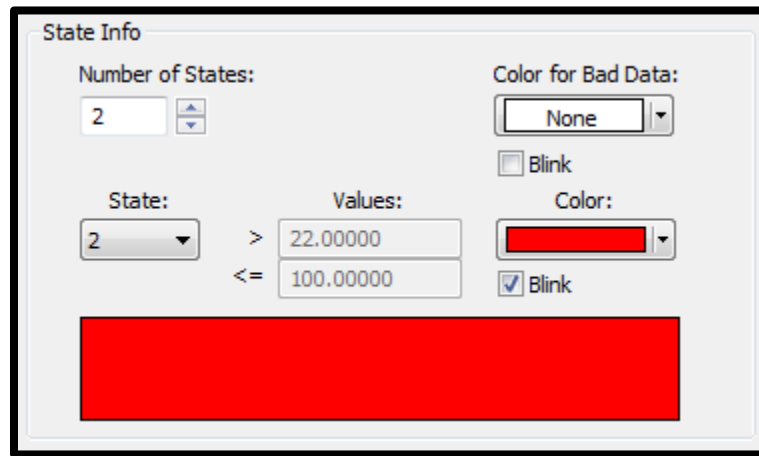


步骤 3： 添加静态项目，如圆形、方形或其他符号，如管道、泵等。

步骤 4： 使用排列菜单栏将对象置于到顶层或底层。

步骤 5：添加一个值并使用 PI 标记点 **BA:Temp.1** 作为锅炉内温度的指示符。

步骤 6：对此值应用多状态符号，使该值高于 22 时开始闪烁。

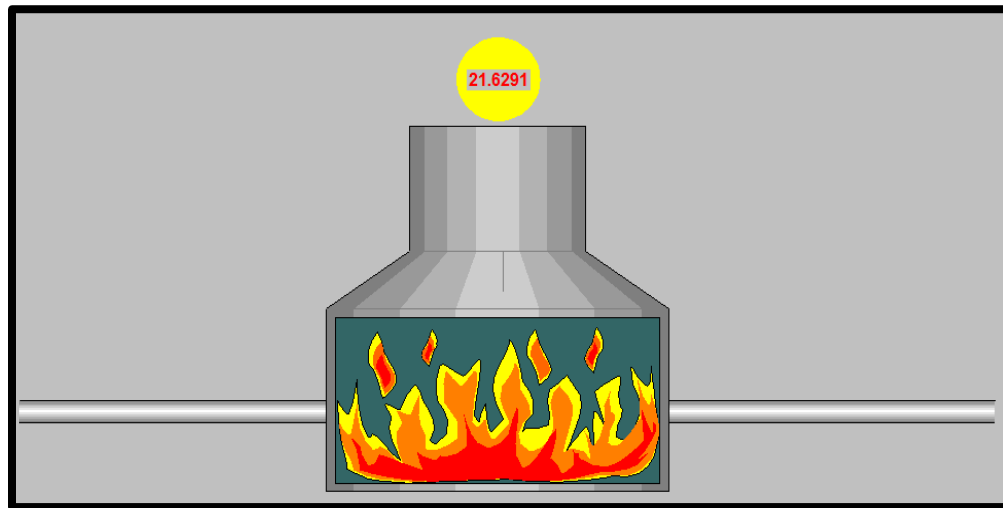


The 'State Info' dialog box is configured with the following settings:

- Number of States: 2
- Color for Bad Data: None
- State: 2 (selected)
- Values: > 22.00000, <= 100.00000
- Color: Red (selected)
- Blink: ☒ Blink

A large red rectangular bar is visible at the bottom of the dialog box.

例如：



7.7.2 练习 – 创建显示以对我的工厂建模



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 向显示中添加静态元素、符号（来自符号库）和多状态配置。

活动说明

显示中没有罐、阀门和管道等符号以及罐名称等静态元数据，只有趋向图、条形图以及一些值。您希望所创建的显示能够让所有人立即知道是在为工厂中的哪个资产建模。

方法

步骤 1： 将以下符号和静态元数据添加到我们之前构建的 PI ProcessBook 显示

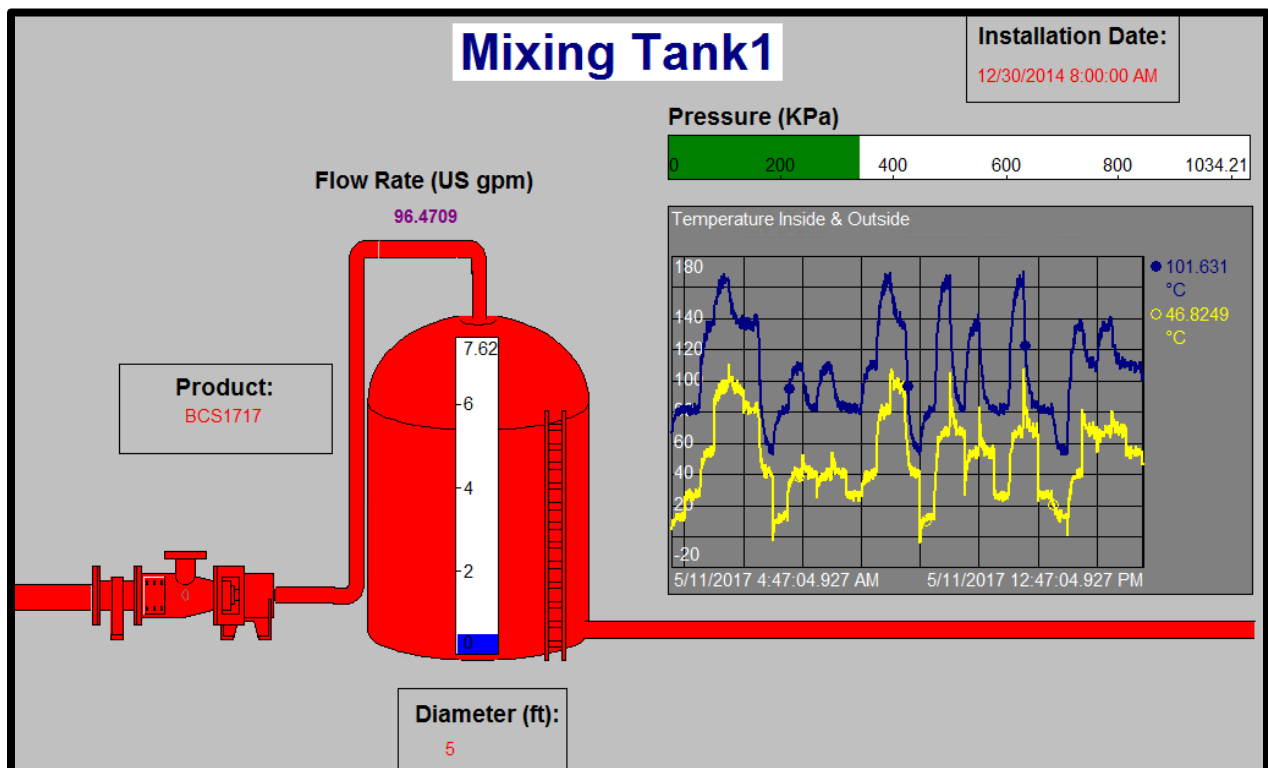
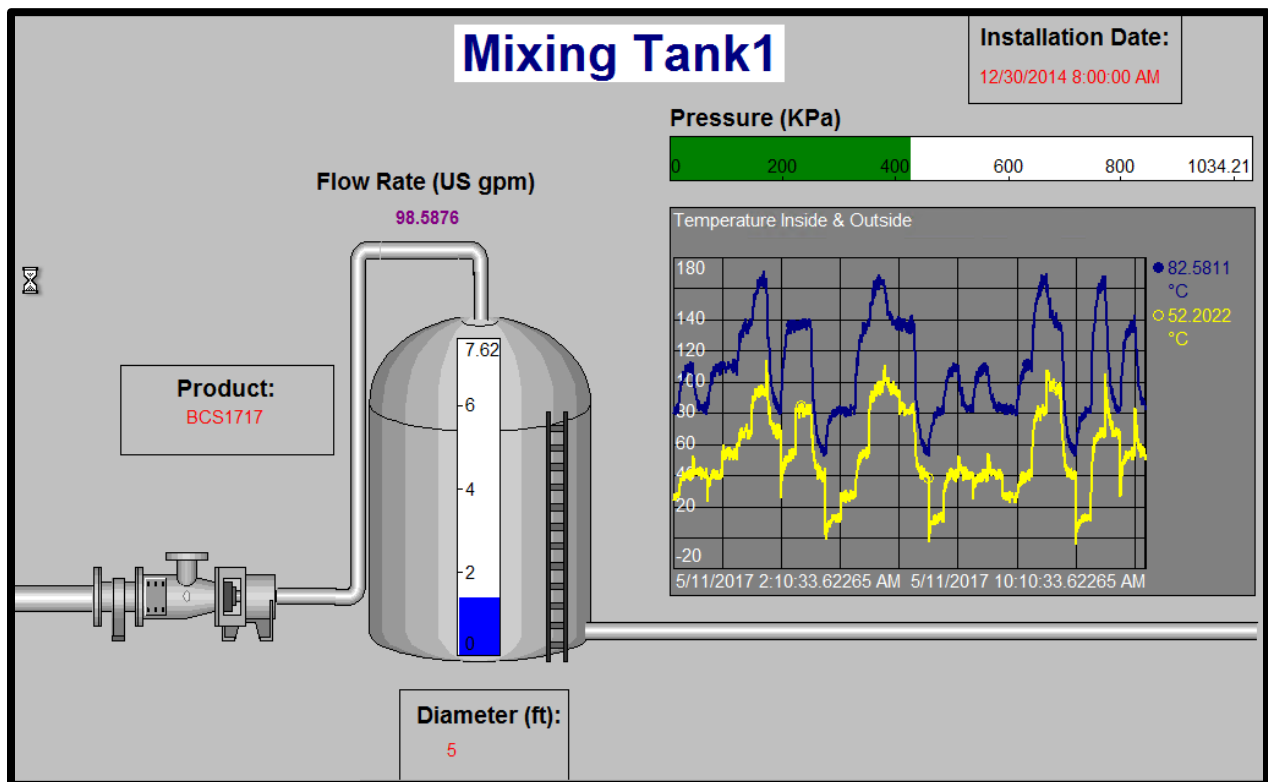
ElementRelativeDisplay.pdi :

- 罐。
- 阀门。
- 管道。

步骤 2： 基于罐的液位值并根据以下条件向罐符号添加多状态：

液位 < 1 米	红色 - 闪烁
液位 > 1 米	默认颜色（无）

以下显示了一个示例。此练习有多种可能的解决方案 – 毫无疑问，您的解决方案更好！将显示保存为 *TankDashboard.pdi*



✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 创建和编辑静态符号
- 插入符号库图像
- 使用多状态符号向对象添加条件格式

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.8 Asset Framework 和元素相关显示

学习目标

- 了解 ERD
- 构建 ERD

PI ProcessBook 能够结合 AF 以创建元素相关显示。当您具有冗余设备时，它可以帮助您构建显示。PI ProcessBook 的这种能力对于缩短维护时间很有用；它仅创建和维护一个显示并可重复用于许多不同的资产。

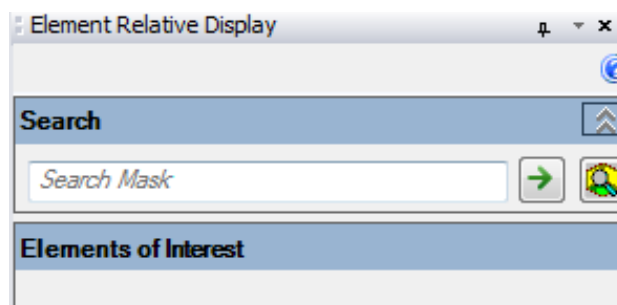
假设某个工厂具有 100 台设备，例如风力涡轮机、AMI 仪表、阀门或泵；每台设备完全相同，并具有相同类型的标记点和属性。有必要构建一个显示来监控每台设备。但您不必构建 100 个显示并管理它们之间的导航。

相反，您可以在 AF 中引用 PI 标记点作为元素属性，定义这些设备。您还可以构建任何其他您可能想要引用的属性。然后，可以使用“模板”元素中的属性构建显示。此“模板”元素应该与您要在其间导航的所有其他元素具有相同的属性结构。完成后，您可以将上下文从某台设备切换到另一台设备。然后，可以使用单个显示监控所有 100 个装置。

在 PI ProcessBook 中构建元素相关显示 (ERD)

要在 PI ProcessBook 中构建元素相关显示，请按照以下步骤操作：

步骤 1： 选择 **View (视图) > Element Relative Display (元素相关显示)**，添加将重复使用该显示的列表元素。此时将打开 Element Relative Display (元素相关显示) 窗格。



步骤 2：单击 AF Search（AF 搜索）图标。此时将打开 **Element Search（元素搜索）** 窗口。

搜索感兴趣的元素并选择所有希望包含在列表中的元素。需要注意的是，ERD 功能通过模板实现。所以请确保在搜索过滤器中包括**模板**。

步骤 3：单击 OK（确定）将所选元素添加到 **Elements of Interest（感兴趣的元素）** 列表。

步骤 4：在感兴趣的元素中，选择想要为其构建显示的元素。为此元素的属性构建动态符号。

步骤 5：要将属性添加到动态元素，像平常一样配置此元素，但不要输入 PI 标记点或者使用 AF2，而是执行以下操作：

a. 单击 **Element Relative（元素相关）**（位于 **Tag Search（Tag 搜索）** 按钮旁的下拉列表中）。

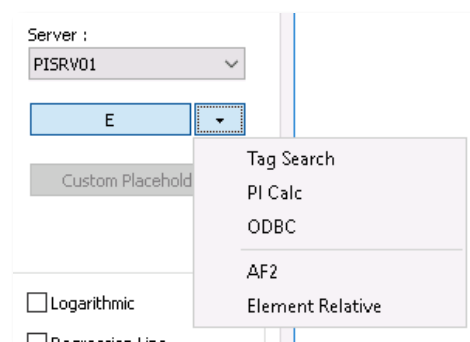
b. 您将看到在感兴趣的当前元素（例如在元素相关显示窗格中选择的元素）下定义的所有属性的列表。

c. 选择要在动态元素上使用的属性。单击



图标将此属性添加到 **Selected Attributes（所选属性）** 列表。

d. 单击 OK。属性将添加到动态元素定义中。其余部分与为任意类型的数据项构建动态元素相似。



UOM

如果 UOM 保留为**默认值**，PI ProcessBook 将显示 PI AF 属性从中获得值的 PI 标记点的 EngUnits。要从 AF 显示这些单位，请在趋向图配置中指定单位。

添加元素名称：

单击 **Add Element Name（添加元素名称）** 按钮，可将当前元素的名称添加到显示中。选中 Use Full Path（使用完整路径）复选框可显示完整路径。

Select Attributes

Current Element of Interest:

Storage Tank2

Attributes for the selected element:

	Name	Value
☒	Level	2.4292 m
☒	Level_Forecast	0.58383 m
☐	Manufacturer	AnhTran Group
☐	Percentage Full	24.292 %
☒	Pressure	69.953 kPa
☐	Product	HC15000

Selected Attributes:

Attribute

UOM

Pressure

<Default>

UOM

<Default>

pascal

atmosphere

bar

inches of mercury

kilogram-force per square

kilogram-force per square

kilopascal

millimeter of mercury

newton per square meter

pound-force per square i

pound-force per square i

torr

hectopascal

Add Element Name

☐ Use Full Path

OK

Cancel

Help

7.8.1 讲师指导活动 – 创建元素相关显示



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 创建元素相关 PI ProcessBook 显示。

活动说明

您有四个罐，可以创建 4 个显示。但如果使用元素相关显示，只需要创建一个显示，就可以监控全部四个罐。

方法

步骤 1：新建一个 *.PDI 文件。

步骤 2：选择 View（视图）> Element Relative Display（元素相关显示）。

步骤 3：添加罐元素。

将添加四个罐。

步骤 4：选择 Mixing Tank1（搅拌罐 1）。

步骤 5：绘制趋向图。

选择 Element Relative（元素相关）。

步骤 6：添加流速和压力。

步骤 7：现在更改上下文以切换到搅拌罐 2。

步骤 8：添加元素名称

7.8.2 练习 – 重复使用一个显示来监控多个资产



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 在 PI ProcessBook 中创建元素相关显示。
- 在显示中使用单位转换。

活动说明

先前，我们为 Mixing Tank1（搅拌罐 1）构建了一个具有动态符号的显示。由于工厂中有四个罐，因此我们希望能够构建一个显示并将其用于所有 4 个罐，以最大程度减少 PI ProcessBook 显示的维护工作量。我们知道，这些罐都从同一个 AF 模板构建，因此 ERD 适用于所有这些罐。

方法

步骤 1： 在本练习中，我们将从头开始构建显示，并使用元素相关显示功能。下面是要在显示中包含的项目列表：

属性/对象	元素	显示 UOM
外部温度	趋向图	摄氏度
内部温度		摄氏度
液位	趋向图（1 小时前到未来 10 分钟）	米
预测液位		米
液位	垂直条形图	米
压力	水平条形图	千帕
流速	值	l/m
安装日期	值	-
产品	值	-

直径	值	米
罐名称	值	-

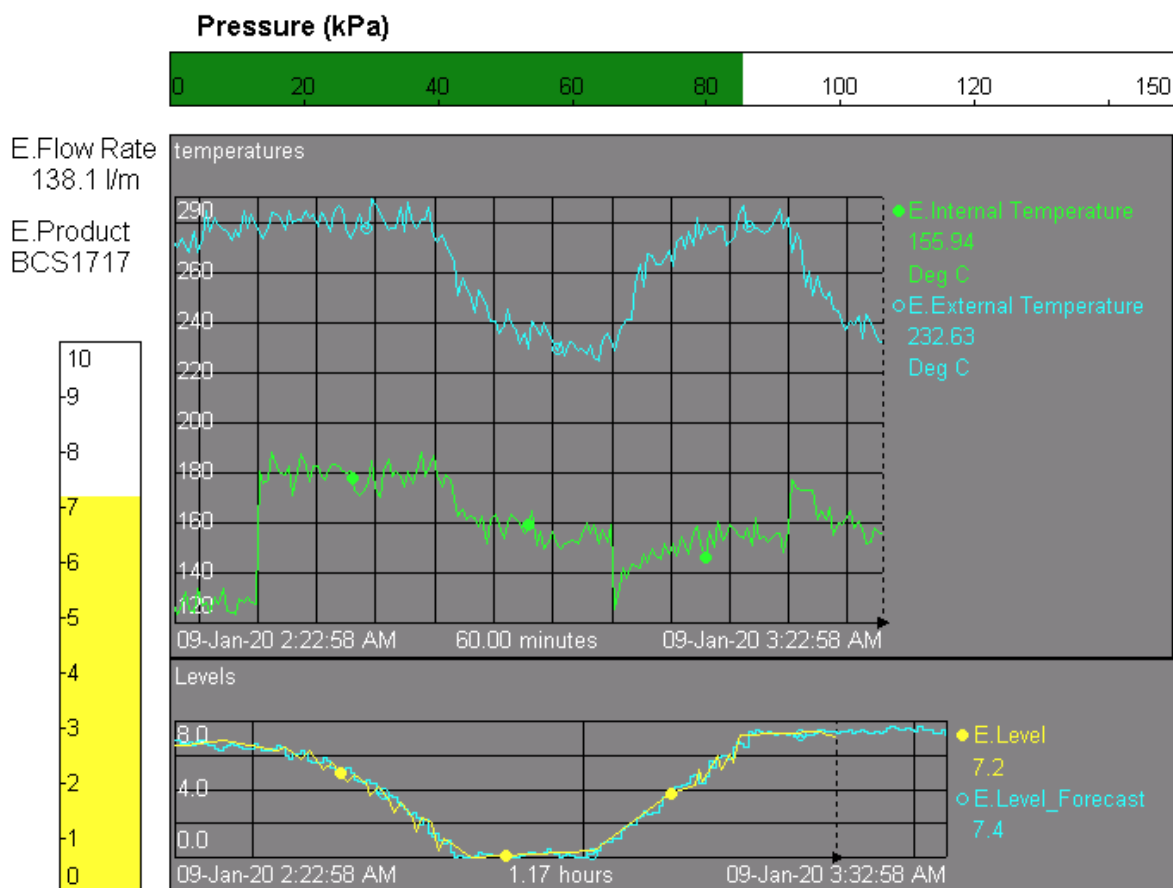
步骤 2： 创建显示后，切换不同的罐并观察更新后的显示。

步骤 3： 将显示保存为 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay.PDI*。

下面显示了一个示例。此练习有多种可能的解决方案 – 尽情发挥您的创造力吧！

Mixing Tank1

E.Installation Date
31-Dec-19 3:00:00 PM



✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 构建 ERD

如果您的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.9 分析即席 PI Vision 趋向图中的 PI ProcessBook 数据项

可以直接从 PI ProcessBook 显示启动 PI Vision 即席显示。此功能与 PI ProcessBook 中的 **PI Vision 加载项** 有关。另一个加载项，AF Display Builder 加载项，我们将在后面的章节中讨论。

注意： 可以从 Tools（工具）->Add-In Manager ...（加载项管理器 ...）中查看 PI ProcessBook 加载项列表。

要创建即席显示，请打开 PI ProcessBook 仪表板并选择要在 PI Vision 分析中使用的符号。选择符号后，单击

Explore in PI Vision（探索 PI Vision） 按钮 ,

该按钮位于标准工具栏中。如果不选择任何符号，则将使用 PI ProcessBook 显示中所有数据项的趋向图创建即席 PI Vision 显示。

所创建的显示即为即席显示。如果您想要保存此显示，只需选择 **Save（保存）**  即可。保存 PI Vision 即席显示后，可与组织中的任何人共享该 URL。

7.9.1 讲师指导活动 – PI ProcessBook 数据的即席分析



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI Vision 中探究 PI ProcessBook 显示中的数据

活动说明

查看您的 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay.PDI* 显示，mixing tank1 的压力看起来不正常。您想要在 PI Vision 上快速构建一个即席显示并此将 URL 发送给流程工程师以排除故障。

方法

步骤 1： 打开 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay.PDI*

步骤 2： 单击液位的条形图指示符。

步骤 3： 单击 **Explore in PI Vision**（探究 PI Vision）按钮 .

步骤 4： 在 PI Vision 中打开即席显示后，选择 **Save**（保存）选项  并将显示保存为 *<姓名首字母缩写>_Level-Mixing Tank1.pdi*

步骤 5： 复制其 URL 并放在文本文件中，以便稍后通过电子邮件发送。

7.10 在 PI ProcessBook 中导航

学习目标

- 使用按钮
- 链接显示

首次打开 PI ProcessBook 应用程序时，默认情况下它会打开名为 **Pidemo.piw** 的工作簿。此工作簿具有不同的选项卡，每个选项卡都有与单独的操作相关的行；一些会打开 PI ProcessBook 显示，一些会打开文本文件，等等。通过访问此工作簿，可以轻松整理显示和命令，并可以在不同显示之间更轻松地导航。

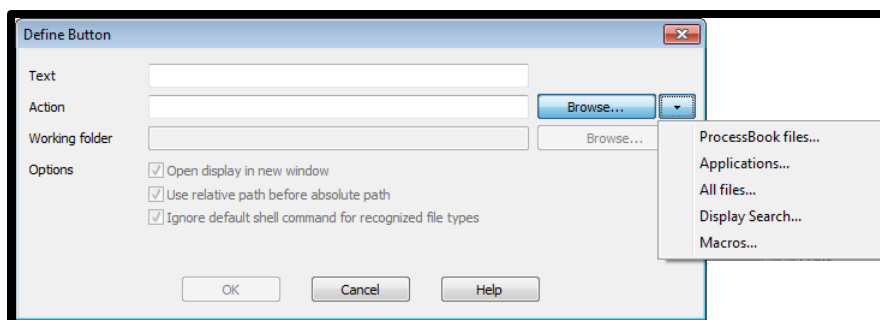
PI ProcessBook 还提供了另一个可以更轻松导航到不同显示的选项，即显示中的命令按钮。使用 PI ProcessBook 时，**这两种导航方式**都是功能很强大的选项，而且它们并不互斥。

按钮

按钮是可以创建指向其他应用程序（如计算器、文字处理程序或其他 PI ProcessBook 工作簿或显示）的链接的符号。它们让您能够快速、高效、正确地导航到所需信息，让同样的应用程序有了易于使用还是困扰用户的区别。

例如，如果您经常在某个特定显示中工作，并且经常需要使用监控到的信息更新报告，则可以添加一个可以自动打开电子表格程序的**按钮**。您还可以使用**按钮**连接至经常使用的显示、其他 PI ProcessBook 工作簿或 Web 站点。

创建按钮后，将打开 **Define Button（定义按钮）** 窗口：



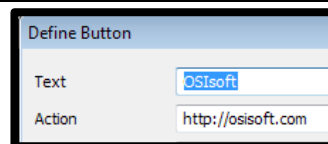
如前文所述，命令按钮可以执行下拉列表中列出的不同类型的操作。最后一个选项 **Macros...**

（宏...）表示，通过使用按钮，您还可以在 PI ProcessBook 内**执行 VBA 脚本**，此内容不在本课程讨论范围内。

提示



按钮的常见用途是启动默认 Web 浏览器并显示网站上的特定页面。只需在操作字段中输入 URL 即可。



有关更多信息，请参阅《PI ProcessBook 用户指南》(PI ProcessBook User Guide) 中的“按钮”(Button) 部分

7.10.1 讲师指导活动 – 按钮



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 将按钮添加到 PI ProcessBook 显示

活动说明

您希望添加一个能够启动名为“记事本”的程序的按钮。

方法

步骤 1： 添加按钮。

步骤 2： 在 **Text**（文本）框中，输入任何您想要作为按钮标签的名称。

步骤 3： 在 **Action**（操作）框中，为该按钮配置命令 notepad.exe

提示



使用 **Tab** 键可以访问其余选项。

7.10.2 练习 – 将罐报告链接到 PI Processbook



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 从 PI Processbook 链接到网页
- 从 PI Processbook 链接到另一个文件

活动说明

我们想要使用 Element Relative Tank Display（元素相关罐显示）作为其他报告和显示的仪表板，以便可以轻松引用它们。

方法

打开 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay.PDI* 文件：

步骤 1： 在显示中添加一个按钮，用于链接到您之前创建的 PI Vision 资产相关显示 (*<姓名首字母缩写>_Production Area Dashboard*)

步骤 2： 另外添加一个按钮以打开 PI Datalink 工作表：*<姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx*

步骤 3： 保存文件

步骤 4： 测试链接

✓ 快速检测

您是否会：

- 配置工作按钮？

- 从 PI Processbook 链接到另一个文件？

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

7.11 创建工作簿和组织显示

学习目标

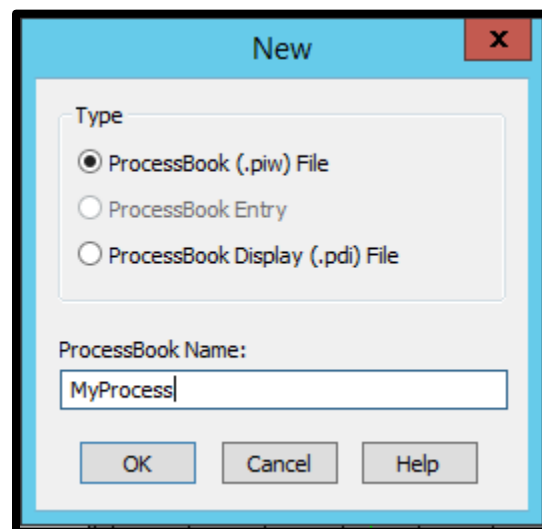
- 创建工作簿
- 添加条目和选项卡以整理这些显示。

PI ProcessBook 工作簿是含有数据和分析的单个显示的一个集合。它可以整理 PI Server 中以及同一工作空间中的其他来源的数据。PI ProcessBook 工作簿可组织操作系统命令、文件超链接或 URL，或链接的显示。工作簿及其显示均存储在单个文件 (.piw) 中。它们很有用，因为您可以更轻松地在企业中共享显示以及按任务或角色管理显示。需要管理的文件更少，并且它们结合了其他所需内容。

PI ProcessBook 中有许多菜单选项，如链接和操作系统命令，它们很容易被忽视。本节中，我们将学习这些内容以及正常的 PI ProcessBook 显示条目。随后，我们将请您使用不同的方法打开显示并创建新条目。

创建新工作簿

首先，在**构建**模式下单击 **File**（文件）->**New**（新建）。



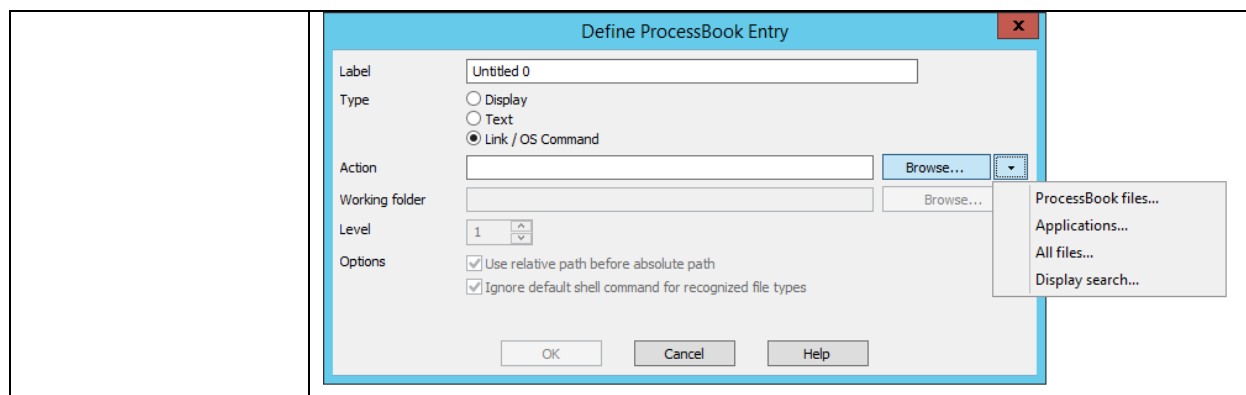
为创建 PI ProcessBook，我们从 **Type**（类型）列表中选择第一个选项 - **PI ProcessBook (.piw) File**（**PI ProcessBook (.piw) 文件**）。此时将创建一个包含一些条目的新 PI ProcessBook。PI ProcessBook (.piw)：

- 是您正在监控的流程信息和分析结果的容器
- 是含有数据和分析的单个显示的一个集合
- 用于整理来自 PI System 和其他来源的数据

PI ProcessBook 工作簿及其显示储存在单独的一个文件中

创建 ProcessBook 后，下一步将是添加各个条目。通过单击 **File**（文件）->**New**（新建）并选择 **Type**（类型）列表中的第二个选项 **PI ProcessBook Entry**（**PI ProcessBook 条目**）来添加各个条目。这样将打开 **Define PI ProcessBook Entry**（定义 PI ProcessBook 条目）窗口，其中包含以下选项：

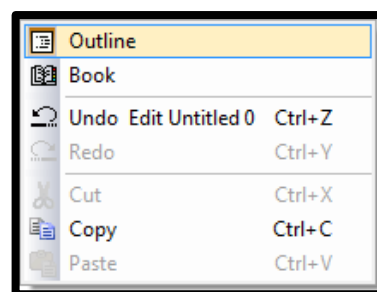
条目类型	使用案例
Display （显示）	它会创建一个作为 PI ProcessBook 文件 (.piw) 的一部分存储，而不作为单个 PI ProcessBook 显示文件 (.pdi) 存储的显示。在与其他人共享 ProcessBook 时，此选项尤其有用；您仅需共享一个 PIW 文件即可，而不必共享一组 PDI 文件。
文本	提供标题或静态信息。通过添加标题，有助于组织 PI ProcessBook 文档。所有 1 级文本都被视为工作簿的选项卡。 Label （标签）框的条目将显示为选项卡的文本。
链接/操作系统命令	它与您将命令按钮添加到显示时使用的选项类似。唯一的区别是对于 PI ProcessBook 条目，宏不是可用的操作。



在书本或纲要视图下更改工作簿条目的级别

将条目添加到 PI ProcessBook 后，您想要检查工作簿条目的组织情况并加以修改；您可能已在 1 级添加了一个条目，它在工作簿中显示为一个选项卡，但您实际上想要将其包含在其中一个现有选项卡中。

为此，可以切换到 **Outline View（纲要视图）**。要执行此操作，请在工作簿中的任意位置单击右键并选择 **Outline View（纲要视图）**。



在**纲要视图**中以及**构建模式**下，可以使用工作簿左上角的箭头重新排列工作簿条目。还可以更改任意条目的标签，方法是双击该条目标签并键入新名称。



在**纲要视图**中以及**运行模式**下，可以折叠  或展开  大纲的各部分，以便有针对性地查看显示列表。

可以选择 **Book View（书本视图）** 或 **Outline View（纲要视图）** 以导航各个工作簿文件。这两种视图均支持级别层次结构，可在构建模式下修改它们。

打开工作簿条目

在**运行模式**下，可以单击 **ProcessBook** 条目，以执行为它们定义的操作。如果该操作是打开 PI ProcessBook 显示，那么 **New（新建）** 和 **Open（打开）** 这两个按钮会显示不同的行为：

- **New（新建）** 按钮可在新窗口中打开显示（不要误以为是用于创建新显示的 **File（文件） > New（新建）**）

- **Open**（打开）按钮可在上次查看的窗口中打开显示。



7.11.1 讲师指导活动 – 清洁能源工作簿



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

活动说明

我们想要制作一个 PI ProcessBook，监控工厂中的排放物，了解它是否符合 EPA 的规定。

方法

步骤 1： 通过 *File* (文件) > *New* (新建) 创建一个新工作簿，选择 *Type* (类型) 列表中的第一个选项 **PI ProcessBook (.piw) File** (PI ProcessBook (.piw) 文件)。

步骤 2： 将 PI ProcessBook 名称更改为 **CleanPower**

步骤 3： 通过 *File* (文件) > *New* (新建)，以及第二个选项 **ProcessBook Entry** (**ProcessBook** 条目) 添加新条目：

- a. 标签：Emissions level of our Plant (工厂的排放量级别)
- b. 类型：Text (文本)

步骤 4： 添加另一个条目：

- a. 标签：Tank Monitoring (罐监控)
- b. 类型：Link / OS Command (链接/操作系统命令)
- c. 操作：ProcessBook 文件 > 选择 *ProcessRanges_Solution.PDI* (在 Class (类) > PI ProcessBook 文件夹中)
- d. 级别：2

步骤 5： 添加另一个条目：

- a. 标签：United States Environmental Protection Agency (美国环境保护局)
- b. 类型：Link / OS Command (链接/操作系统命令)
- c. 操作：<http://www.epa.gov/>
- d. 级别：1

步骤 6：现在，您的 PI ProcessBook 应当具有两个选项卡。我们想要将所有内容移动到“Emissions level of our Plant”（工厂的排放量级别）选项卡。

步骤 7：在工作簿中的任意位置单击右键并将视图模式更改为 **Outline（纲要）**。

步骤 8：在构建模式下，单击“United States Environmental Protection Agency”（美国环境保护局）并使用箭头将其移动到“Emissions level of our Plant”（工厂的排放量级别）下，与“Emissions Monitoring”（排放物监控）处于同一级别。

步骤 9：重新切换到 **Book（书本）** 视图模式。

7.11.2 练习 – 整理显示



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 构建和修改 PI ProcessBook。
- 理解 PI ProcessBook 条目的层次结构。
- 使用书本视图和纲要视图呈现和修改 PI ProcessBook。

活动说明

您希望为本书采用的工厂（有 2 条生产线和不同的罐）构建一个 PI ProcessBook，并整理您在本课中构建的显示和报告。下面是您要在 PI ProcessBook 中包含的项目列表。

第 1 页：Troubleshooting（故障排除）

- PI ProcessBook 显示 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay.PDI*。
- 计算器 (calc.exe)
- OSIsoft 技术支持网站上的 My support（我的支持）链接 (<https://my.osisoft.com/>)

第 2 页：Analysis（分析）

- PI DataLink 报告 (<姓名首字母缩写>_PI_DataLink-Exercises.xlsx)
- 性能方程式参考手册
(C:\Program Files (x86)\PIPC\HELP\PEReference.chm)
- OSIsoft YouTube 频道链接 (<https://www.youtube.com/user/OSIsoftLearning>)

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 创建工作簿
- 添加条目和选项卡以整理这些显示

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

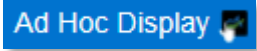
7.12 在设备浏览器中查看 PI ProcessBook 显示

学习目标

- 将 PB 显示添加到 PI Vision 的观察文件夹
- 在 PI Vision 中使用浏览器查看 PB 显示。

在与工厂通信时，如果能随时通过任意设备访问 PI ProcessBook 显示，可以节省许多宝贵的时间。但到目前为止，我们一直从安装了 PI ProcessBook 应用程序的 PC 上查看这些显示。

您可以将在 PI ProcessBook 中创建的 PDI、SVG 和 PIW 显示文件导入 PI Vision，然后就能随时随地使用新款浏览器查看它们。您可以：

- 放大 PI ProcessBook 显示
- 使用时间栏调整显示的时间范围
- 点击 PI ProcessBook 显示中的任何数据值，以打开全屏的“弹出”趋向图
- 使用  功能将 PI ProcessBook 显示上所有可见的数据项传输到本机 PI Vision 显示，以便做进一步分析

注意：当查看 PI ProcessBook 显示时，PI Vision 不支持 Visual Basic for Applications (VBA) 脚本或第三方 ActiveX 控件。<http://www.youtube.com/watch?v=bUOW1yVBLnk>

您的 PI 管理员指定了 PI Vision 用于监控 PI ProcessBook 显示的文件夹。当监控服务在这些文件夹中检测到新的、修改的或删除的 PI ProcessBook 文件时，该服务将自动在 PI Vision 中添加、更新或删除对应文件。目录中的所有 PDI、SVG 和 PIW 文件都会自动导入到 PI Vision 中。

7.12.1 讲师指导活动 – 在桌面 Web 浏览器中查看 PI ProcessBook 显示



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 PI Vision 中查看 PI ProcessBook 显示

活动说明

公司近期为流程工程师采购了一批平板电脑。他们发现您为他们构建的 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay* 显示非常有用，因此您希望能从未安装 PI ProcessBook 的平板电脑访问此显示。

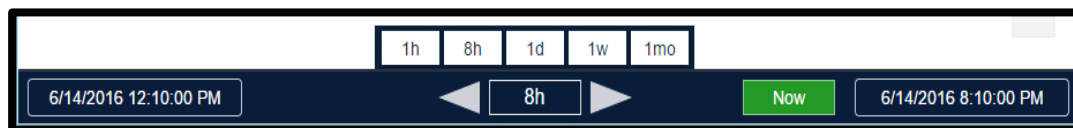
方法

步骤 1： 生成 Element Relative Tank Display（元素相关罐显示）的副本，将其命名为 *<姓名首字母缩写>_ElementRelativeTankDisplay_<your initials>.PDI* 文件并移动到 PI Vision 共享文件夹。

步骤 2： 在 ProcessBook Displays for PI Vision 文件夹下检查 PI Vision 主页。确保看到了您的 PI ProcessBook 显示。

步骤 3： 打开此显示并检查 Mixing Tank1 的内部和外部温度历史数据。单击趋向图使其最大化。

步骤 4： 单击左右箭头或在框中键入开始和结束时间，以更更改趋向图的时间范围。单击 8h 按钮并将时间范围更改为一天。



步骤 5： 在 URL 结尾附加以下内容，将 PI Vision 中的显示切换到 Mixing Tank2：
?CurrentElement=\\PISRV1\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line2\Mixing Tank2

步骤 6： 切换到其他两个存储罐。

步骤 7： 使用  功能创建新的 PI Vision 显示。

✓ 快速检测

您知道如何执行以下任务吗？

- 将 PB 显示添加到 PI Vision 的观察文件夹
- 在 PI Vision 中使用浏览器查看 PB 显示

如果您对上述问题的答案是“否”，请向讲师寻求帮助。

8. 最终练习

现在，您的工具箱中有可视化工具，您可以随时使用它们。您的工厂非常成功，它进行了扩建并有一个新的数据库。现在，它称为 **OSI Production Facility (OSI 生产设施)**，或者您可以使用自己的公司资产（如果您有权访问它们）。您的任务是为生产工程师创建新的显示和报告。

学习目标

- 演示 OSIsoft 可视化工具的熟悉度

8.1.1 总复习练习



本活动的目的是最大程度强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会在活动期间向您提供必要的指导。

目标

- 演示是否了解 PI System 技术的基础知识
- 访问 PI System 中的数据
- 演示如何使用 PI Vision、PI ProcessBook 和 PI DataLink 客户端应用程序

活动说明

生产设施已经超过公司最大预期，导致工厂升级扩建。不再接受旧版显示和报告。您需要彻底重新设计先前环境中的显示和报告。

使用本课中学到的技能设计一组仪表板、显示和报告。我们鼓励大家充分发挥创造性。该练习是一个充满乐趣的、可以任意发挥的练习兼友谊赛，完成该练习后本课程即告结束。可以分组合作，也可以独立完成。在创作时间结束时，所有团队将简要演示他们创作的显示。

作业将按以下标准评分：

1. 尽量多地传达您对各种技能/概念的理解。

2. 使用所有产品，包括 PI ProcessBook、PI DataLink 和 PI Vision。
3. 设计富有创造性。
4. 您在课堂上的展示。

您可以使用本课中讨论的 PI ProcessBook、PI DataLink 和 PI Vision 的任意方面。这是开卷考试，因此您可以随意翻阅工作簿以及相关文档（可以在学习环境中找到所有相关用户指南）。我们鼓励您在最终设计中使用所有三种产品，但没有强制要求。

方法

步骤 1： 在 PI Client Tools 中，将数据库设置为 OSI Production Facility。

步骤 2： 浏览 AF 结构以查看可用数据。*如果您正在使用自己的 PI System，请围绕您的岗位角色或您的理想业务用例记录数据。*

步骤 3： 使用本课程中学习的工具构建显示，以针对您选择的业务案例提出可能的解决方案。下面是您需要实施的一些事项。

PI Vision

- a. 构建具有表、趋向图、值和计量器的显示
- b. **集合的使用是必不可少的**，它会将所有生产线合并到一起。
- c. 为类似资产重复使用显示，并添加文本、图像、链接和多状态行为以丰富您的 PI Vision 显示。
- d. 创建表示理想运行的**固定的**事件框架。请记住，固定的事件是基准事件，它会保持在事件窗格顶部。
- e. 共享显示，添加关键字以对显示进行排序并查找您喜欢的显示。

PI DataLink

- a. 显示 PI 标记点和 AF 属性的当前值和存档数据
- b. 计算数据的总计、平均值和其他统计值
- c. 报告事件框架，尤其是与停机和损失产量有关的事件框架。
- d. 使用下拉列表为多个资产重复使用报告

PI ProcessBook

- a. 构建包括动态和静态符号在内的元素相关显示
- b. 从符号库中添加多状态符号、图像和预定义符号
- c. 添加用于导航到 Web 页面、应用程序或其他显示的按钮；或使用 PI ProcessBook (PIW) 文件整理 PI ProcessBook 显示。
- d. 将 PI ProcessBook 显示上传到 PI Vision

在课堂上分享您的显示和报告，说明每一项如何履行业务案例（或您自己的用例）。

另外，展示您所学的成果对您返回到正常角色后有所帮助。

9. OSISOFT 支持您

学习目标

- 展示 OSIssoft 学习平台
- 浏览 OSIssoft 学习 YouTube 频道
- 介绍 PI Square 和客户端门户网站

学习平台 @ learning.osisoft.com

要想学习有关 PI System 的更多知识，最佳渠道就是 OSIssoft 学习平台。我们的网站界面友好，开办了在线课程、讲师指导培训、动手实验，因此，您在 PI World 结束后仍然可以继续深入学习有关 PI System 的知识。

该平台分为几个学习路径，对于新手，建议采用 **User**（用户）路径。



在线课程

花几分钟时间点击不同的学习路径，查看提供的在线课程类型：

- **Users**（用户）– 需要实时查看数据或使用 **PI System** 数据构建报告的人。
- **Administrators**（管理员）– 使数据保持流动并为最终用户提供支持的人。这些课程深入探究了 **PI System** 的后端组件。
- **Developers**（开发人员）– 编写代码，以编程方式与 **PI System** 互动的人。
- **Power Users**（高级用户）– 精通 **PI System** 基础知识并可以通过增强的 **Asset Framework** 结构提升其组织工作效率的人。

我们的在线课程涵盖广泛的主题并按需提供。报名参加在线课程后，立即可以访问课程材料（为期 30 天），还可以访问培训云环境，以练习课程中讨论的概念。

如果您想要在公司生产环境以外的地方探索 **PI System**，除了本课程，您也可以单独购买培训云环境；但是，如果可能，建议您使用自己的开发系统，这样可以边学习我们的在线材料，边使用您公司的数据创建有意义的结果。

课堂教学

如果您喜欢课堂式学习，可以选择我们的讲师指导型课堂教学。我们在全世界有多个培训中心供您选择，所以您可以挑选一个对您便利的位置（或者利用假期时间参加某些 **PI** 培训）！

要浏览可用的培训中心和课程，请按以下步骤操作：

1. 单击“**All Content**”（所有内容）
2. 使用左侧的过滤器在“**Content Type**”（内容类型）下选择“**Classroom**”（教室）
3. 展开“**Location**”（位置）类别以浏览我们的培训中心
4. 查看在您选择的地点提供的可用课程
 - a. 一些培训地点采用非英语语言授课，请使用“**Language**”（语言）过滤器进一步细化您的课程选项。
5. 单击与您的兴趣相符的课程并完成注册

如果您想要查看课程日历，可以在 **All Content**（所有内容）页面上单击日历

。



图标

OSIsoft 学习 YouTube 频道 @ youtube.com/OSIsoftLearning

访问 YouTube 频道，*观看 YouTube 中提供的 1000 多个免费视频*，了解 PI System ！

您可以获得各种主题的播放列表，以帮助您全面了解所选的培训主题。

9.1 练习 - 搜索 OSIsoft 学习渠道



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 在 OSIsoft YouTube 学习渠道中查找视频以了解“PI System 数据可视化课程”中未涵盖的主题
- YouTube 中的可访问性功能和回放设置演示

活动说明

您想要学习如何导航 PI Vision 显示以及使用即席趋向功能。

方法

步骤 1： 使用 Web 浏览器导航到 YouTube.com

步骤 2： 搜索 OSIsoft 学习渠道

步骤 3： 运行搜索功能以查找关于将 PI ProcessBook 显示迁移到 PI Vision 的视频，搜索示例：“PI Vision”或“ad hoc trending”（即席趋向）或搜索您感兴趣的任何其他主题。

步骤 4： 包含该实用程序内容的视频是“PI ProcessBook to PI Vision Migration Utility”（PI ProcessBook 到 PI Vision 迁移工具）

步骤 5： 单击该按钮打开副标题

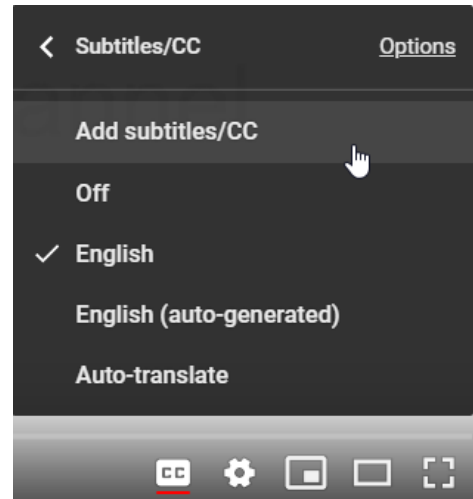


步骤 6： 单击 Settings（设置）图标更改视频质量



步骤 7： 在 Settings（设置）中选择副标题，请注意，您可以使用 Google 将该语言自动翻译成您选择的语言，您可以以其他语言提交副标题以便 OSIssoft YouTube 团队进行查看

步骤 8： 要在 OSIssoft 发布新视频时收到通知，请确保执行  操作并单击  铃铛图标进行更新



9.2 讲师指导练习 – 在 YouTube 上查找播放列表



您可以观看讲师执行的操作，或者边探索本章节介绍的不同概念边执行步骤。

目标

- 在 OSIsoft YouTube 学习频道中搜索您感兴趣的播放列表
- 使用播放列表链接与您的同事共享结构化内容

活动说明

您要尽可能多地了解某一产品，或者您想要免费审查某一在线课程。

方法

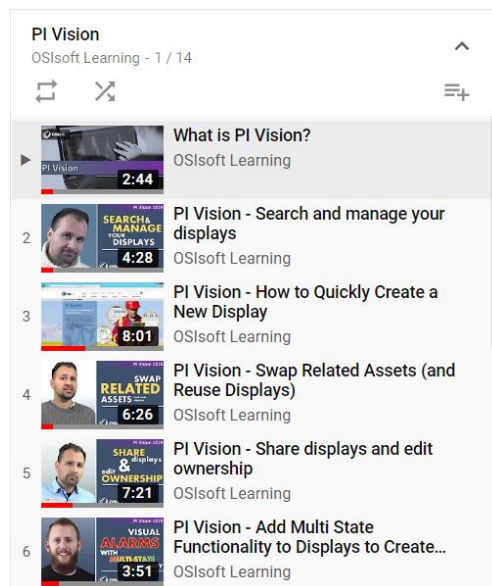
步骤 1： 使用 Web 浏览器导航到 YouTube.com

步骤 2： 搜索 OSIsoft 学习频道。

步骤 3： 在该频道的“Home”（主页）选项卡上标识多个播放列表。

步骤 4： 单击 PI Vision 播放列表。

注意页面右侧的播放列表边注栏。现在，您可以单击多个相关视频。



步骤 5： 选择页面上的整个 URL，与同事共享该视频的 URL。如果您使用视频上的共享按钮，则不会共享整个播放列表。

步骤 6： 单击视频播放器下面的频道图标，可以返回到 OSIsoft 学习频道主页。

步骤 7： 向下滚动，直至看到标题为“Audit our Online Courses”（审查我们的在线课程）部分并单击该标题。

步骤 8： 记下您可以查看的所有**免费**在线课程视频并在 PI World 结束后与您的团队分享！

随访：在 OSIsoft 学习 YouTube 频道上查找播放列表的 2 种方法是什么？

myosisoft.com 和客户门户网站 @ customers.osisoft.com

myosisoft.com 网站有许多关于如何支持相关活动的教程以及可以进入一些常用支持页面的快速链接：

OSIsoft 客户门户网站提示

- [如何登录 OSIsoft 客户门户网站](#)
- [如何创建新案例](#)
- [如何下载产品和生成许可证](#)
- [如何搜索文章](#)
- [如何管理用户](#)

在客户门户网站，您还可以：

- 下载您的公司获得使用授权的任何 PI 产品。
- 查看 PI System 路线图以了解最新版本以及即将推出哪些新功能和产品。
- 登录并查看您的未解决和先前已解决的支持案例或创建新案例。
- 搜索知识库，查看内容丰富的知识库文章，尝试解决可能存在的任何问题。

下面是 OSIsoft 技术支持的通用电话号码和电子邮件地址：

电话：+86 21 23278686（上海）+86 10
58107288（北京）



电子邮件：techsupport@osisoft.com

根据客服人员的情况，我们的某些支持中心可能会用除英语以外的其他语言提供支持服务。如果您选择一种当地语言选项，我们将尽最大努力为您联系擅长该语言的技术支持工程师。如果没有擅长当地语言的技术支持工程师可以为您提供帮助，我们将为您转接至第一位空闲的客服人员。

在联系技术支持人员前，准备好特定信息会很有帮助。OSIsoft 技术支持工程师会询问：

- 产品名称
- 版本号
- 故障发生的时间
- 计算机平台（CPU 类型、操作系统和版本号）

PI Square – 在线 PI System 社区 @ pisquare.osisoft.com

PI Square 是 OSIsoft 社区，在这里您可以为您的问题寻求技术支持，为您的编程项目访问 PI 开发人员俱乐部 (PI DevClub)，并且与全球各地的 PI System 用户交流，从而让您的 PI System 发挥更大价值。

PI Square Community 中有多个可供您展开协作的地方，称为“空间”。这些空间通常以特定主题或用途命名。每个空间可以包含多种类型的内容，包括讨论、文档、博客文章、投票等。目前，PI Square 有以下四个空间：

- **All Things PI** - 这是综合论坛，OSIsoft 技术支持人员将在这里解答问题和建言献策。无论您的需求是什么，都可以使用产品特定空间，如 PI Server 或 PI Visualization，查找相关内容。
- **PI Developers Club** - 此处可为开发人员创建适用于 PI System 的应用程序提供各种工具和支持。
- **Learn PI** - 我们的学员中心，方便学员在考取我们的按需在线课程证书的同时相互交流学习。
- **PI Square 组** – 加入特定小组，讨论特定的行业需求，学习您所在领域的其他人为您即将开始的项目推荐的最佳做法。

9.3 练习 - 导航 PI Square



本活动为单人或小组活动，旨在最大程度地强化您在特定主题领域的学习效果。您的讲师会向您介绍相关说明，并在活动期间提供必要的指导。

目标

- 创建 PI Square SSO 帐户并找到关于可视化主题的答案
- 发现在线课程论坛

方法 – 第 1 部分

步骤 1： 使用 Web 浏览器，导航到 PI Square 网站：<https://pisquare.osisoft.com>

步骤 2： 登录 PI Square Community

- a. 如果您没有 OSIssoft SSO 帐户，请立即创建一个。PI Square、OSIssoft 学习平台和客户门户网站使用同一帐户。

步骤 3： 搜索每个主题的帖子：

- a. PI DataLink 中的未来数据 | PI Vision 中的 URL 参数

步骤 4： 阅读以前的帖子、评论或提出您自己的问题。

方法 – 第 2 部分

步骤 5： 单击页面标题中的 Spaces（空间）> Learn PI，或者单击主页上的“Online Courses”（在线课程），导航到“Learn PI”空间。

步骤 6： 单击“User”（用户）学习路径下的“Visualizing PI System Data with PI Vision”（使用 PI Vision 可视化显示系统数据），并浏览社区中针对我们的按需在线课程提出的问题 and 给出的答案。

还有其他问题？

有关许可的问题，可以通过以下位置查找客户经理的列表：<http://www.osisoft.com/> > **Contact Us**（联系我们）

对于现有支持问题，请致电技术支持部门或者访问 my.osisoft.com

如有未解决的培训问题，请联系讲师或发送邮件至 learning@osisoft.com。

对于所有其他问题，请发送邮件至 customerservice@osisoft.com 联系客户服务团队。